

**T.C. KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI
EĞİTİM PROGRAMLARI VE ÖĞRETİM BİLİM DALI**

**8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN PROBLEM ÇÖZMEYE
YÖNELİK YANSITICI DÜŞÜNME BECERİLERİ İLE FEN
BİLİMLERİ RUTİN VE RUTİN OLMAYAN PROBLEM
ÇÖZME DÜZEYİ ARASINDAKİ İLİŞKİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ASLIHAN GÜNEN

KOCAELİ 2019

**T.C. KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI
EĞİTİM PROGRAMLARI VE ÖĞRETİM BİLİM DALI**

**8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN PROBLEM ÇÖZMEYE
YÖNELİK YANSITICI DÜŞÜNME BECERİLERİ İLE FEN
BİLİMLERİ RUTİN VE RUTİN OLMAYAN PROBLEM
ÇÖZME DÜZEYİ ARASINDAKİ İLİŞKİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ASLIHAN GÜNEN

Doç.Dr. Zeynel KABLAN

KOCAELİ 2019

T.C. KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI
EĞİTİM PROGRAMLARI VE ÖĞRETİM BİLİM DALI


8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN PROBLEM ÇÖZMEYE
YÖNELİK YANSITICI DÜŞÜNME BECERİLERİ İLE FEN
BİLİMLERİ RUTİN VE RUTİN OLMAYAN PROBLEM
ÇÖZME DÜZEYİ ARASINDAKİ İLİŞKİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tezi Hazırlayan: Ashhan GÜNEN

Tezin Kabul Edildiği Enstitü Yönetim Kurulu Karar ve No: 26.06.2019/18

Jüri Başkanı: Doç. Dr. Zeynel KABLAN



Jüri Üyesi: Dr. Öğr. Üye. Lili HURİOĞLU



Jüri Üyesi: Yrd. Doç. Dr. Hakan TURAN



ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Yapılan bu tez çalışmasında öğrencilerin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri ile fen bilimleri rutin olan ve olmayan problem çözme düzeyi arasındaki ilişki incelenmek istenmiştir. Elde edilen sonuçların hem alana hem de uzmanlara katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Çalışma sonucunda edindiğim bilgilerin meslek hayatım için her zaman faydalı olacağını farkında olarak;

Tez çalışmamın planlanmasında, araştırılmasında, yürütülmesinde ve oluşumunda değerli bilgilerini benimle paylaşan, kendisine ne zaman danışsam kıymetli zamanını ayırıp sabırla ve ilgiyle faydalı olabilmek için elinden geleni yapan, meslek hayatımda her daim yardımcı olacağını düşündüğüm bilgileri bana kazandıran kıymetli danışman hocam Doç.Dr. Zeynel KABLAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans eğitimim boyunca değerli bilgileri öğrenmemizi sağlayan değerli hocalarımdan hepsine teşekkürü borç bilirim.

Özellikle hayatım boyunca benden hiçbir zaman desteğini esirgemeyen, her an yanımda olan ve beni güçlendiren, bu hayattaki en büyük şansım olan canım aileme minnettarım. Yine her zaman benimle olan destekçim ve yol arkadaşım Burak YILDIZ'A ve aynı zamanda çalışmalarım boyunca her türlü özveriye bana gösteren okulum Özel Körfezim Eğitim Kurumları'na sonsuz teşekkürlerimle.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR.....	i
İÇİNDEKİLER.....	ii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
KISALTMALAR	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	vii
TABLolar LİSTESİ.....	viii
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

1. ALANYAZIN İNCELEMESİ	10
1.1. FEN BİLİMLERİ VE ÖĞRETİM	10
1.2. FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI.....	12
1.2.1. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (2005).....	14
1.2.2. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (2013).....	15
1.3. PROBLEM NEDİR?	19
1.4. PROBLEMLERİN SINIFLANDIRILMASI	20
1.4.1. Rutin (Sıradan/Yapılandırılmış/Aşına Olunan) Problemler	21
1.4.2. Rutin Olmayan (Sıra dışı/Yapılandırılmamış/Aşına Olunmayan) Problemler	23
1.5. TIMSS	26
1.5.1. TIMSS Sınav Süresi	27
1.5.2. TIMSS Bilişsel Alanları.....	27
1.5.2.1. Bilme.....	30
1.5.2.2. Uygulama	31
1.5.2.3. Akıl Yürütme.....	33
1.6. TÜRKİYE’NİN YILLARA GÖRE TIMSS’TEKİ DURUMU.....	36
1.7. PROBLEM ÇÖZME KAVRAMI VE SÜRECİ	37
1.7.1. Polya’nın Problem Çözme Modeli	40
1.7.1.1. Problemin Anlaşılması.....	41
1.7.1.2. Çözüm İçin Plan Hazırlama	42
1.7.1.3. Planı Uygulama	42
1.7.1.4. Çözümün Tartışılması-Değerlendirilmesi.....	43
1.7.2. Eğitimde Problem Çözmenin Önemi.....	44
1.8. PROBLEM ÇÖZME BECERİSİ.....	45

1.9. PROBLEM ÇÖZMEYE YÖNELİK YANSITICI DÜŞÜNME BECERİSİ	48
.....	
1.10. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	49

İKİNCİ BÖLÜM

2. YÖNTEM	57
2.1. ARAŞTIRMANIN MODELİ	57
2.2. EVREN VE ÖRNEKLEM	58
2.3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI	59
2.3.1. Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği.....	59
2.3.2. Fen Bilimleri Rutin Problemler Testi.....	60
2.3.3. Fen Bilimleri Rutin Olmayan Problemler Testi.....	61
2.4. VERİLERİN TOPLANMASI	63
2.5. VERİLERİN ÇÖZÜMLENMESİ VE YORUMLANMASI	64

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. BULGULAR VE YORUM	65
3.1. ÖĞRENCİLERİN RUTİN PROBLEMLER TESTİNİ ÇÖZME DÜZEYİ İLE RUTİN OLMAYAN PROBLEMLER TESTİNİ ÇÖZME DÜZEYLERİ ARASINDAKİ FARK	65
3.2. PROBLEM ÇÖZMEYE YÖNELİK YANSITICI DÜŞÜNME BECERİSİ ÖLÇEĞİNİN ALT BOYUTLARI İLE RUTİN OLAN PROBLEMLERİ ÇÖZME DÜZEYİ ARASINDAKİ İLİŞKİ	66
3.3. ÖĞRENCİLERİN PROBLEM ÇÖZMEYE YÖNELİK YANSITICI DÜŞÜNME BECERİSİ ÖLÇEĞİNİN ALT BOYUT PUANLARININ RUTİN OLAN PROBLEM TESTİNDEKİ PUANLARINI YORDAMA DÜZEYİ	67
3.4. PROBLEM ÇÖZMEYE YÖNELİK YANSITICI DÜŞÜNME BECERİSİ ÖLÇEĞİNİN ALT BOYUTLARI İLE RUTİN OLMAYAN PROBLEMLERİ ÇÖZME DÜZEYİ ARASINDAKİ İLİŞKİ	68
3.5. ÖĞRENCİLERİN PROBLEM ÇÖZMEYE YÖNELİK YANSITICI DÜŞÜNME BECERİSİ ÖLÇEĞİNİN ALT BOYUT PUANLARININ RUTİN OLMAYAN PROBLEM TESTİNDEKİ PUANLARINI YORDAMA DÜZEYİ	69

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	71
KAYNAKÇA	76
EKLER	91
ÖZGEÇMİŞ	105

8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN PROBLEM ÇÖZMEYE YÖNELİK YANSITICI DÜŞÜNME BECERİLERİ İLE FEN BİLİMLERİ RUTİN VE RUTİN OLMAYAN PROBLEM ÇÖZME DÜZEYİ ARASINDAKİ İLİŞKİ

GÜNEN, Ashhan

Yüksek Lisans Tezi, Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç.Dr. Zeynel KABLAN

Haziran 2019, VIII-105 sayfa

ÖZET

Bu araştırmanın amacı ortaokul 8. Sınıf öğrencilerinin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri ile Fen Bilimleri Rutin olan ve Rutin Olmayan problem çözme düzeyi arasında ilişki olup olmadığının belirlenmesidir. Araştırmada nicel tarama yöntemlerinden ilişkisel tarama modeli kullanılmış olup araştırmanın çalışma grubunu Kocaeli ili İzmit ilçesindeki 4 farklı ortaokulda 8. Sınıfta öğrenim gören 408 öğrenci oluşturmaktadır. Verilerin analizinde bağımlı gruplar t-testi, korelasyon ve regresyon analizi yapılarak araştırmanın bulgularına ulaşılmıştır. Yapılan analizler sonucunda öğrencilerin rutin problemleri çözme düzeylerinin rutin olmayan problemleri çözme düzeylerine göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Araştırmadan elde edilen temel sonuç problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisinin gerek rutin gerekse rutin olmayan problemlerle ilişkisinin olduğudur. Fakat bu ilişkinin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisinin alt boyutlarına göre farklılaştığı görülmektedir. Yapılan regresyon analizi ile problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi ölçeğinin alt boyutlarının hangi problem türünü daha çok yordadığına ilişkin sonuçlar incelendiğinde, ölçeğin üç alt boyutundan biri olan “değerlendirme” alt boyutunun sadece rutin olan problemleri çözme üzerinde anlamlı bir yordayıcı olduğu, “nedenleme” alt boyutunun ise sadece rutin olmayan problemleri çözme üzerinde anlamlı bir yordayıcı etkisinin olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Fen Eğitimi, Rutin Problem, Rutin Olmayan Problem, Problem Çözme Becerisi, Yansıtıcı Düşünme Becerisi.

THE RELATIONSHIP BETWEEN THINKING SKILLS INTENDED FOR PROBLEM SOLVING OF 8TH GRADE STUDENTS AND THE LEVEL OF ROUTINE AND NON-ROUTINE PROBLEM SOLVING

GÜNEN, Ashhan

Master's Thesis, Department of Curriculum and Instruction

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Zeynel KABLAN

June 2019, VIII-105 pp

ABSTRACT

The aim of this study is to determine whether there is a relationship between reflective thinking skills of secondary school 8th grade students for problem solving and the level of routine and non-routine problem solving. In the study, relational survey model, which is one of the quantitative screening methods, was used and the study group consisted of 408 students in 8th grade in 4 different secondary schools in Izmit, Kocaeli. In the analysis of the data, dependent groups t-test, correlation and regression analysis were made and the findings of the study were obtained. As a result of the analyzes, it was seen that the level of solving the routine problems of the students was higher than the level of solving the non-routine problems. The main result obtained from the research is that the reflective thinking skill for problem solving has relation with both routine and non-routine problems. However, it is seen that this relationship differs according to the sub-dimensions of reflective thinking skills for problem solving. When the results of the sub-dimensions of the reflective thinking skill scale for problem solving predicting the which type of the problem more are analyzed with the regression analysis , the “evaluation” sub-dimension, which is one of the three sub-dimensions of the scale, was found to be a significant predictor of solving only routine problems, and the “reasoning” sub-dimension has a significant predictive effect on solving non-routine problems only.

Key Words: Science Education, Routine Problem, Non-Routine Problem, Problem Solving Skill, Reflective Thinking Skills.

KISALTMALAR

- DFA:** Doğrulayıcı Faktör Analizi
- IEA:** Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu
- LGS:** Liseye Geçiş Sınavı
- MEB:** Millî Eğitim Bakanlığı
- PIRLS:** Progress in International Reading Literacy Study
- TEOG:** Temel Öğretimden Ortaöğretime Geçiş Sınavı
- TIMSS:** Trend in International Mathematics and Science Study

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1	Problem Türleri Şeması (Akay vd 2006)	20
Şekil 2	TIMSS 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Başarı Testinin Bilişsel Düzeylere Göre Dağılımı (Büyüköztürk vd 2014)	28
Şekil 3	Türkiye ve Uluslararası Fen Bilimleri Başarı Ortalamalarının Yıllara Göre Karşılaştırılması (Akan, 2016)	36
Şekil 4	Problem Çözme Süreci (Schraw vd 2006)	39
Şekil 5	Polya'nın Problem Çözme Basamaklarının Dinamik Gösterimi (Polya, 1973)	40
Şekil 6	Araştırmanın Modeli (İlişkisi Aranan Değişkenler)	57



TABLolar LİSTESİ

Tablo 1	Türkiye’de Uygulanan Fen Dersi Öğretim Programları (Yatağan, 2014)	17
Tablo 2	TIMSS 1995,1999, 2003, 2007, 2011 Bilişsel Alanları (Coşar, 2010) ...	29
Tablo 3	Bilme Bilişsel Alan Süreç Becerileri (Büyüköztürk vd 2014).....	31
Tablo 4	Uygulama Bilişsel Alan Süreç Becerileri (Büyüköztürk vd 2014)	33
Tablo 5	Akıl Yürütme Bilişsel Alan Süreç Becerileri (Büyüköztürk vd 2014)....	35
Tablo 6	Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Okul ve Cinsiyete Göre Dağılımı	58
Tablo 7	Puanlayıcılardan elde edilen puanlar arasındaki korelasyon	63
Tablo 8	Rutin ve Rutin Olmayan Problem Puanlarının t-Testi Sonuçları.....	65
Tablo 9	Rutin Olan Problem Çözme İle Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Arasındaki İlişkiye Ait Pearson Korelasyon Analizi Sonuçları	66
Tablo 10	Rutin Olan Problem Çözme Başarısının Yordanmasına İlişkin Çoklu Regresyon Analizi Sonuçları.....	67
Tablo 11	Rutin Olmayan Problem Çözme İle Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Arasındaki İlişkiye Ait Pearson Korelasyon Analizi Sonuçları	68
Tablo 12	Rutin Olmayan Problem Çözme Başarısının Yordanmasına İlişkin Çoklu Regresyon Analizi Sonuçları.....	69

GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın problem durumuna, problem cümlesine, alt problemlere, araştırmanın amacına, önemine, sayılıtlara, sınırlılıklara ve tanımlara yer verilmiştir.

Problem Durumu

Fen Bilimleri, ülkelerin hem gelişmesinde hem de ekonomisinin kalkınmasında önemli bir yer tutmaktadır. Bu yüzden ülkeler bilimsel gelişmelerden geri kalmamak için bilgiyi, teknolojiyi üretebilen ve kullanabilen öğrenciler yetiştirmek için fen bilimleri dersine önem vermektedirler (Ayas, 1995). Fen bilimleri, çevre hakkında yeterli bilgiye sahip olmak için deneysel gözlem yapma, yapılan gözlemler için hipotez üretme, hipotezlerin geçerli ve güvenilir olduğunu test etme gibi süreçlerden oluşan bilimsel yöntemlerin tümüdür (Denizoğlu, 2008). Süreç içerisinde bilgi toplama, gözlem yapma, hipotez kurma, test etme, verileri yorumlama ve bulguları sunma gibi aşamalar takip edilir. Bu yüzden Fen Bilimleri dersinin hedefleri bu özellikleri kazandırabilecek düzeyde olması gerekmektedir (Sinan ve Uşak, 2011).

Fen Bilimleri dersinin en temel hedefi öğrenciye bir araştırma ve incelemenin nasıl ve ne şekilde yapılacağını, karşılaştıkları problemlerle nasıl baş edeceğini ve süreci nasıl yönetebileceğini öğretmektir. Öğrenciler bu sayede araştırma yaparak çevrelerini, yaşam alanlarını inceler ve birçok problemi fark etmeye başlarlar. Merak duygusunun da etkisiyle bu problemleri çözmek için harekete geçerler (Açık, 2012). Böylece öğrenciler yaşamları boyunca, bilimin ve aklın öncülüğünde, karşılaştıkları problemleri çözme eğiliminde olmaktadır (F. Yılmaz, 2007).

Problem, sonucun açıkça görünmediği veya bilinmediği zor olan bir durumdur. Problem aynı zamanda çözülmek istenen güçlük olarak da açıklanabilir (Kayapınar, 2015) Hızla gelişmekte olan çağımızda bireylerin bu hıza uyum sağlayabilmeleri adına karşılaştıkları problemlerle başa çıkabilmeleri için gerekli donanıma sahip bireyler olarak yetişmeleri gerekmektedir (Kiremitci, 2012). Hayatın her anında farklı tür

problemlerin varlığı söz konusu olduğundan öğrencilerin problem çözebilmeyi öğrenmesi oldukça önemlidir.

Alan yazın incelemesi yapıldığında sınıf ortamında kullanılacak problemlerin farklı sınıflandırılmalarının olduğu görülmektedir. Örneğin Akay, Soybaş ve Argün (2006) problemleri kapalı tipteki problemler, açık uçlu tipte olan problemler ve matematiksel alıştırmalar ve projeler olarak, Güçlü (2003) ise problemleri hâlihazırdaki isteklere veya krizlere karşı ertelenebilir tepkiler gerektiren problemler, alışılmışa karşı karmaşık tepkiler gerektiren problemler ve tek bir probleme karşı çok yönlü tepkiler gerektiren problemler olmak üzere sınıflandırma yapmıştır. Alan yazında gerektirdiği bilgi, beceri ve çabaya göre de problemler, rutin ve rutin olmayan problemler şeklinde sınıflandırılmaktadır (G. Özsoy, 2007). Bu çalışmada problem türleri rutin olan ve olmayan şeklinde ele alınmıştır.

Rutin problemler; günlük hayatta sıklıkla karşılaşılan ve genellikle önceden çözülmüş olan bir problemin benzeri ya da öğrenilen formülün yeni bir durumda kullanıldığı problemlerdir. Rutin problemler yeni bilgilerin oluşmasına çok fazla fırsat sağlamadan, önceden öğrenilmiş olan bilgilerin tekrarı, alıştırmaları niteliğindedir (Kayapınar, 2015). Rutin problemlerin öğretilmesindeki amaç, yeni öğrenilen olguların ve tekniklerin pekiştirilmesini sağlamaktır. Öğrenciler bu tür problemlerin çözümünde aynı tip problemlerin çözümü için uygulanan algoritmayı öğrenirler. Algoritmalarda işlem hatası yapılmazsa doğru sonuca genellikle ulaşılacağı için bu problemlerin yüksek düzeyde düşünmeyi pek fazla gerektirmediği söylenebilir (Olkun ve Toluk, 2003).

Rutin olmayan problemler ise çözmek için yöntemin açıkça görünmediği, rutin problemlere göre daha fazla düşünmeyi ve çözüm için birtakım işlemleri arka arkaya yapmayı gerektiren problemlerdir (Özgen, 2007; Yazgan, 2007). Rutin olmayan problemler öğrencilerin verileri organize etme, sınıflandırma, örüntü arama, ilişki kurma, çözüm için gereken stratejiyi seçme ve sonucu yorumlama gibi becerilerini geliştirerek problem çözmenin mantığının anlaşılmasına yardımcı olurlar (Kayapınar, 2015). Bu tür problemlerin çözülebilmesi için ilk olarak problemin ne istediği anlaşılmalı daha sonra gerekli olan veriler toplanarak bunlar arasındaki ilişki belirlenmeli ve sonuca ulaşılmalıdır (Uğurluoğlu, 2008). Bu özelliğiyle rutin olmayan problemlerin çözümünde problem çözme adımlarının kullanılmasının gerekli olduğu

söylenbilir. Polya (1985), problem çözme yeteneğinin geliştirilmesi için rutin problemlerin öğretiminin önemli olduğunu, fakat bunlarla yetinilmemesi, kritik düşünme ve yaratıcılığın geliştirilmesi için öğretimde rutin olmayan problemlere mutlaka yer verilmesi gerektiğini belirtmiştir (Artut ve Tarım, 2006). Rutin olmayan problemlerin çözümlerinde kullanılan problem çözme aktivitelerinin, bireylerin gerçek hayatta karşılaştıkları problemlerin çözümünde farklı bir bakış açısı kazanmalarına katkı sağladığı düşünülmektedir (Ulu, 2011). Gerek günlük hayatta farklı tür problemlerle karşılaşılması gerekse Türkiye'nin belirli yıllarda katılmış olduğu TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) gibi uluslararası sınavlardaki rutin ve rutin olmayan soruların varlığı bu tür problemlerin sınıf ortamına taşınmasını ve bu problemlerin çözümü için gerekli olan problem çözme, yansıtıcı düşünme ve akıl yürütme gibi becerilerin öğrencilere kazandırılmasını gerekli kıldığı söylenebilir (Dündar, 2014).

TIMSS, fen ve matematik alanında dördüncü ve sekizinci sınıf seviyelerindeki öğrencilere dört yılda bir uygulanan en geniş kapsamlı karşılaştırmalı uluslararası eğitim çalışmasıdır (D. Öztürk ve Uçar, 2010). TIMSS'in amacı dünya çapında matematik ve fen öğretiminin gelişip ilerlemesine katkı sağlamaktır. Aynı zamanda her ülkenin fen ve matematik öğretim programlarının yeterliliği hakkında bilgi sağlamaktadır. TIMSS içeriğine bakıldığında soruların öğrenme ve bilişsel alanlara göre türlere ayrıldığı görülmektedir. Öğrenme alanları 8. sınıf seviyesinde biyoloji, kimya, fizik, yeryüzü bilimleri alt alanlarından, bilişsel alan ise bilme, uygulama ve akıl yürütme alt alanlarından oluşmaktadır. TIMSS' deki en alt düzey bilişsel alan olarak bilme; öğrencilerin temel olarak bilmesi gereken prosedürleri ve kavramları içerir (Çilingir ve Artut, 2016). İkinci alt alan olan uygulama; bireyin elde ettiği bilgileri problem durumuna uygulayarak çözebilmesini kapsar (Ayvacı ve Türkdoğan, 2010). En üst düzey bilişsel alan olarak kabul edilen akıl yürütme ise problemin çözümü için açıklama geliştirebilme, karar verebilme, bilgileri yeni bir duruma uyarlayabilme ve bilimsel sonuç çıkararak problemleri çözebilme gibi birçok zihinsel süreçleri kapsar. Akıl yürütme sorularında öğrencilerden çıkarım yaparak alışılanın dışında daha karmaşık türdeki problem durumlarında analiz ve genelleme yaparak durumla baş etmeleri beklenmektedir (H. Yıldırım vd 2013; Karip, 2017). Farklı yıllardaki TIMSS ulusal raporlarında Türkiye'nin bilişsel düzeylere göre öğrenci

başarı durumları incelendiğinde, öğrencilerin bilme boyutundaki soruları çözebilme başarısının akıl yürütme boyutundaki soruları yapabilme başarılarından daha yüksek olduğunu görülmektedir. Bunun nedeninin bilme boyutundaki soruların bilindik (rutin/aşına) problemlere, akıl yürütme düzeyindeki soruların ise öğrencilerin sürekli olarak karşılaşmadığı bilindik olmayan (rutin olmayan/aşına olmayan) problemlere benzerlik göstermesinden kaynaklı olduğu düşünülmektedir (Özgürlük vd 2016). Bu durum öğrencilerin farklı problem tipleriyle karşılaştıklarında farklı stratejiler kullanarak problem çözme yönünden eksik olduklarını göstermektedir (Artut ve Tarım, 2009; Ç. Arslan ve Yazgan 2015; Erdoğan, 2015; İncebacak ve Ersoy, 2016).

Problem çözme becerisi, yaşamın tümünde etkili olan ve bütün etkinliklerde yer alan bir beceridir (Yenice, 2012). Greer (1997), problem çözmeyi, bir dizi görevin aşamalı bir şekilde sıralanarak oluşturduğu karmaşık bir süreç olarak tanımlamıştır. Problem çözme aşamalarını ortaya koyan J. Dewey'e göre ise, düşünmenin temelinde engel, karmaşıklık, şüphe bulunmakta ve bunlar bireyi düşünmeye yöneltmektedir (Şener ve Bulut, 2015). Kalaycı (2001)'da problem çözme becerisinin öğretilmesiyle öğrencilerin bilimsel düşünme becerisi kazanma, dikkati geliştirme, çıkarımda bulunabilme, veri toplama becerisi kazanarak bu verileri düzeyine uygun olarak analiz etme ve oluşan bilgileri görselleştirebilme gibi hedeflere ulaşabileceklerini belirtmiştir. Diğer bir deyişle problem çözme becerisi içerisinde farklı beceriler de barındırmaktadır (Loğoğlu, 2016). Yansıtıcı düşünme becerisi de bunlardan bir tanesidir. Yansıtıcı düşünmenin amacı, bir durumu veya bir problemi anlamak ve problemi daha iyi çözmektir (G. Kızılkaya ve Aşkar, 2009). Yansıtıcı düşünme, görünmeyen öğrenme alışkanlıklarını ortaya çıkarmaya, üst düzey düşünme becerisi geliştirmeye ve karşılaşılan problemleri çözmek için strateji oluşturmaya yardımcı olacak bir beceridir (Baş, 2013). Yansıtıcı düşünme aynı zamanda genellemeler yapma, yargıda bulunma, analiz etme, sonuç çıkarma, değerlendirme, tartışma ve muhakeme etme gibi eylemleri de içermektedir (Erginel, 2006). Öğrenciler süreç içerisinde yaptıkları etkinlikleri neden ve nasıl yaptıklarını düşünmeli ve sorgulamalıdır. Çünkü bu sayede sahip oldukları hem öğrenme becerilerini ve öğrenme stratejilerini geliştirebilirler. Böylece yeni problem durumlarında, probleme yeni çözümler üretme, uygulama, sonucu değerlendirme gibi basamaklarda problem çözme becerisini etkileyecek yansıtıcı düşünme alışkanlığı da kazanmış olurlar.

Yansıtıcı düşünmenin problem durumunda ortaya çıkmasından dolayı, yansıtıcı düşünmenin en iyi problem çözüme sürecinde gözlemlenebileceği söylenebilir (Baş, 2013). Problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme etkinliklerinin öğrencilere neler kazandırdığına ilişkin bazı çalışmalar incelendiğinde öğrencilerin kritik ve analitik düşünme becerilerinin geliştiği ve olayları detaylı şekilde inceleyerek anlamlı ilişkiler kurabildikleri gözlemlenmiştir (Gürsoy vd 2015). Rutin olmayan problemlerin çözümü için de işlem becerileri ve çeşitli algoritmalarının yanında eleştirel düşünme, muhakeme etme gibi düşünme becerilerinin gerekli olduğu düşünüldüğünde problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisinin geliştirilmesinin öğrencilerin gerek rutin olan gerekse rutin olmayan problemlerdeki başarısını arttıracacağı söylenebilir.

Alan yazın taraması yapıldığında problem çözüme becerisi, problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi, rutin olan ve olmayan problemlerle ilgili birçok çalışmanın yapıldığı görülmektedir. Yapılan bu çalışmaları, problem çözüme becerisinin kazandırılmasıyla öğrencilerin problemleri çözüme başarılarının ne derece değiştiğini ve bu stratejilerin rutin olmayan problemleri çözmeye olan etkilerini araştıran deneysel çalışmalar (Lee, 1982; Higgins, 1997; Yazgan, 2005; Altun vd 2007; Ç. Arslan ve Altun 2007; Altun ve Memnun 2008; Ulu, 2011), öğrencilerin problemi birden fazla strateji kullanarak çözüme konusunda yeterli olup olmadıklarını araştıran betimsel çalışmalar (Artut ve Tarım, 2006; Artut, ve Tarım, 2009; A. Kılıç, 2009; Bayazit, 2013; Azak, 2015; Ç. Arslan ve Yazgan, 2015; Erdoğan, 2015; İncebacak ve Ersoy, 2016), öğrencilerin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerini ve bu becerilerinin akademik başarılarına etkisi araştıran betimsel ve deneysel çalışmalar (Baki vd 2012; Baş ve Beyhan 2012; Uygun ve Bilgiç, 2018) şeklinde sınıflandırmak mümkündür. Genel olarak yapılan çalışmalarda öğrencilerin rutin olmayan problemleri rutinmiş gibi algılayarak çözdükleri tespit edilmiştir (Muir, 2008; Karaca, 2012; Chacko, 2004). Ayrıca öğrencilerin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerinin derslerindeki akademik başarılarını anlamlı şekilde yordadığı sonuçları göze çarpmaktadır (Köseoğlu vd 2017). Aynı zamanda öğrencilerin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri ile akademik başarıları arasında pozitif ilişkinin olduğu belirlenmiştir. Bu bağlamda problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisinin problem türleri için önemli olduğu ve bu becerinin kazandırılmasıyla süreçte aktif olarak yer alan öğrencilerin uygun

stratejiyi seçebilme ve etkili biçimde kullanabilmede daha başarılı olduklarını söylemek mümkündür.

Yapılan bu çalışmalar her ne kadar önemli sonuçlar ortaya koysa da alan yazında problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi ile rutin olan ve olmayan problemleri çözme düzeyi arasındaki korelasyonel ilişkiyi inceleyen herhangi bir çalışmaya ulaşılamamıştır. Dolayısıyla bu çalışmada problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi ile rutin olan ve olmayan problemleri çözme düzeyi arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca elde edilen bulgulara dayalı olarak öğrencilerin rutin olan ve olmayan problem çözme başarılarının problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi ölçeğinin alt boyutlarına göre farklılaşıp farklılaşmadığı araştırılmıştır. Yukarıdaki amaçlar doğrultusunda belirlenen problem cümlesi aşağıda sunulmuştur.

Problem Cümlesi

8. Sınıf öğrencilerinin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri ile Fen Bilimleri rutin ve rutin olmayan problem çözme düzeyi arasında ilişki var mıdır?

Alt Problemler

1. 8. Sınıf öğrencilerinin Rutin Problemler Testini çözme düzeyi ile Rutin Olmayan Problemler Testini çözme düzeyi arasında anlamlı bir fark var mıdır?

2. 8. Sınıf öğrencilerinin Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeğinin “Sorgulama”, “Değerlendirme” ve “Nedenleme” alt boyutları ile Rutin Olan Problemleri çözme düzeyi arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

3. 8. Sınıf öğrencilerinin Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeğinin “Sorgulama”, “Değerlendirme” ve “Nedenleme” alt boyutlarından aldıkları puanlar Rutin Olan Problemler Testinden aldıkları puanları yordamakta mıdır?

4. 8. Sınıf öğrencilerinin Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeğinin “Sorgulama”, “Değerlendirme” ve “Nedenleme” alt boyutları ile Rutin Olmayan Problemleri çözme düzeyi arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

5. 8. Sınıf öğrencilerinin Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeğinin “Sorgulama”, “Değerlendirme” ve “Nedenleme” alt boyutlarından aldıkları puanlar Rutin Olmayan Problemler Testinden aldıkları puanları yordamakta mıdır?

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri dersinde problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri ile rutin ve rutin olmayan problem çözmeye düzeyi arasında ilişki olup olmadığının belirlenmesidir.

Araştırmanın Önemi

Öğrenciler günlük hayatta farklı problem durumları ile karşılaşmakta ve bunların çözümü için birçok yol denemeleri gerekmektedir. Günümüzde de problemlerini çözebilen bireylerin daha başarılı sayıldığı düşünüldüğünde problem çözmeye ve yansıtıcı düşünme kavramlarının önemi her geçen gün artmaktadır. Bu bağlamda Millî Eğitim Bakanlığı tarafından 2013 yılında güncellenerek yayımlanmış olan Fen Bilimleri Öğretim Programı’nda problem çözebilen bireylerin yetiştirilmesine dikkat çekilmiştir (MEB, 2013). Öğretim programlarının uzantısı olan derslerde de öğrencilerin farklı tipte sorularla karşılaşmasının problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisinin kazandırılmasında önemli bir yeri olduğu söylenebilir. Yapılan araştırmalarda genel olarak problem çözmeye becerisinin kazandırılması özellikle rutin olmayan problemlere yer verilmesiyle ilişkilendirilmektedir. Fakat rutin problemler de öğrencilerin problem çözmenin gerektirdiği temel becerileri kazanmasına fayda sağlamaktadır (A. Şahin, 2007). Bu sebeple iki problem türünün de problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisini geliştirme yönünden ilişkisinin olduğu düşünülmektedir.

Altun (2000)’da rutin problemlerin öğrencilerin problemi çözebilmesi için gerekli olan temel becerilerin kazandırılmasında önemli olduğunu vurgulamıştır. Rutin olmayan problemler ise bu tür problemlerden farklı olarak sınıflandırma, organize etme ve ilişki kurabilme gibi bazı işlemleri peş peşe yapmayı gerektirmektedir (Alan, 2017). Bu sebeple rutin olmayan problemlerin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisini geliştirme açısından rutin problemlere göre daha fazla katkısının

olduğu düşünölmektedir. Gerek Türkiye'nin belirli yıllarda katılmış olduğu TIMSS gibi uluslararası sınavlardaki ve gerekse ortaöğretim kurumlarına geçiş gibi olan ulusal sınavlardaki farklı tipteki soruların varlığı bu becerinin kazandırılmasında iki problem türüne de derslerde yer verilmesini önemli kılmıştır. Çünkü yapılan bu sınavlarda öğrencilerin sahip oldukları bilgiler hem rutin hem de rutin olmayan sorularla ölçölmektedir.

Yapılan bu çalışma da problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi ile rutin olan ve olmayan problemleri çöme düzeyi arasındaki ilişkiyi belirleme ve bu ilişkinin problem türüne göre nasıl değıştığını tespit etmek amacıyla önemlidir. Alan yazın taraması yapıldığında da problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi, rutin olan ve olmayan problemlerle ilgili birçok çalışma yapılmasına rağmen bu ilişkiyi araştıran çalışmaya rastlanmamıştır. Aynı zamanda elde edilen bulgular neticesinde öğretmenlerin hangi soru tipinde hangi problem çöme yönteminin önemli olduğunu öğrenmeleri sayesinde öğretim ortamını ona göre düzenlemelerine yardımcı olacağı düşünölmektedir. Gerçekleştirilen bu çalışma hem alandaki boşluğun doldurulmasına hem de eğitim-öğretim sürecindeki uygulayıcılara katkı sağlayacağını düşünölmektedir.

Sayıtlar

Bu araştırma şu sayıtlar üzerine temellendirilmiştir:

1. Araştırmaya katılan tüm öğrencilerin ölçme araçlarını objektif ve samimi şekilde cevapladıkları,
2. Araştırmaya katılan tüm öğrencilerin testlerde yer alan sorularla daha önce karşılaşmadıkları ve ilk kez çözdükleri varsayılmaktadır.

Sınırlılıklar

1. Araştırma Kocaeli ili İzmit ilçesindeki dört farklı ortaokulda yer alan 8. Sınıf düzeyindeki 408 öğrenciyle,

2. Araştırma Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği, Rutin Problemler Testi ve Rutin Olmayan Problemler Testinden elde edilen verilerle sınırlıdır.

Tanımlar

Fen Bilimleri: İnsanın doğal çevresinde meydana gelen işleyişi amaçlı ve planlı şekilde araştırma inceleme, test etme, ayırma- bütünleştirme gibi sürecin sonunda elde edilmiş olan güvenli bilgiler bütünüdür (Yağbasan ve Gülçiçek, 2003).

Problem: Anlık çözüm tepkilerimizin olmadığı bir durumda, farklı fikirler ya da mevcut çözümler arasından seçim yapma eylemidir (O. Çınar vd 2009).

Problem çözme becerisi: Bireyin önceden sahip olduğu bilgi ve deneyimleri karşılaştığı yeni bir problem durumunda uygulama, formüle etme, çözümler üretme gibi bilişsel süreçlerin toplamıdır (C. Arslan, 2005).

Yansıtıcı Düşünme Becerisi: Yansıtıcı düşünme, görünmeyen öğrenme alışkanlıklarını ortaya çıkarmaya, üst düzey düşünme becerisi geliştirmeye ve karşılaşılan problemleri çözmek için strateji oluşturmaya yardımcı olacak bir beceridir (Baş, 2013).

Rutin Problem: Daha önceden kullanılan formül ya da çözüm yönteminin benzer duruma uygulanabildiği, öğrencilerin aşina olduğu soru tipleridir.

Rutin Olmayan Problem: Kalıplaşmış soru tiplerinin aksine öğrencilerin aşina olmadığı ve çözümünde farklı stratejilerin kullanılmasını gerektiren problemlerdir.

BİRİNCİ BÖLÜM

1. ALANYAZIN İNCELEMESİ

Bu bölümde araştırmada geçen kavramlar ve daha önce yapılmış olan benzer çalışmalar hakkında alan yazın taramasından elde edilen bilgilere verilmiştir.

1.1. FEN BİLİMLERİ VE ÖĞRETİM

Fen bilimleri dersi ülkelerin gelişmişlik seviyesi yönünden önemli bir yere sahiptir. Ülkeler teknolojik gelişmelerin gerisinde kalmamak için bilgiyi ve teknolojiyi üretebilen bireyler yetiştirmek için çaba gösterirler. Bu amaçla fen bilimleri dersine ayrıca önem vermektedirler (Ayas, 1995). Fen bilimleri, yaşamın tümünü ortaya koyan bir bilim dalıdır (Kıyıcı, 2008). Fen Bilimleri, Kaptan (1998)'a göre doğada meydana gelen olayları inceleyerek, henüz meydana gelmemiş olaylar hakkında tahminde bulunma işidir. Soylu (2004)'ya göre ise evreni sorgulayarak keşfetme, ortaya çıkmamış olayları bulma ve ifade etme etkinlikleridir. (Terzi, 2008).

Fen bilimleri sadece üzerinde yaşadığımız dünya ile alakalı elde edilen verilerin toplamı değil aynı zamanda sürekli sorgulayarak öğrenmeyi içeren bir düşünme yoludur (A. Kızılkaya, 2017). Fen bilimleri bilginin hem öğrenilme sürecini hem de öğrenilen bilgilerin yapılandırılmasını ve kullanılmasını içermektedir. Bu yüzden fen bilimleri dersinin öğretiminin amacı, öğrencilere ders içeriğinde bulunan kavramları ezberletmek değil, öğrencinin düşünme becerisinin geliştirilmesini sağlayarak, araştıran ve sorgulayan bireyler yetiştirmek olmalıdır (Gül, 2012). Diğer bir deyişle öğrenciye bilgiyi doğrudan vermek yerine, bilgiye ulaşmalarını sağlamak gerekmektedir (Başer, 2017). Bu sayede öğrenciler fen ile ilgili gerekli bilgileri öğrendikten sonra, kendileri çevresindeki olayları anlayıp gözlem ve deneyler sonucunda elde ettiği bilgilerin kalıcılığını sağlayabilir. Böylece birey yaşamını düzenleyip kolaylaştırabilir. Bireylerin ülkesindeki gelişmelere bu sayede katkı sağlayacağı düşünülmektedir (Harlen, 2006).

Dünya üzerinde meydana gelen hızlı değişimler öğrencilerin fen alanında da gerekli olan sorgulama ve araştırma becerilerinin de gelişmesini gerektirmektedir. Eğitimin öncelikli amaçlarından birinin meydana gelen değişimlere ayak uydurabilecek bireyleri yetiştirmek olmalıdır. Fen bilimleri dersi de bireyin çevresinde meydana gelen olayları anlamasını sağlayarak topluma uyumunu kolaylaştırır. Böylece toplumun gelişmesini ve kalkınmasını sağlar (Temizyürek, 2003). Bilimin hızla geliştiği ve fenin hayatın her alanında olduğu çağımızda, bireylerin değişen şartlara uyum sağlayabilmesi için nitelikli bir fen eğitimi almaları gerekmektedir. Böylece toplumlar karşılaştığı problemler karşısında eleştiren ve sorgulayan, çözümler üretebilen aynı zamanda da kendilerini geliştirerek çağdaş medeniyet seviyesine ulaşmayı amaçlayan bireylere sahip olabilirler (Kayhan, 2009).

Fen Bilimleri dersinin en temel görevi öğrenciye bir araştırma ve incelemenin nasıl ve ne şekilde yapılacağını öğretmektir. Bir problem karşısında araştırma ve çözüm yolları geliştirerek sonuca ulaşmak için bir yol haritası çıkarılır. Bu sayede öğrenciler bir problem ile nasıl baş edeceğini ve süreci nasıl yönetebileceğini öğrenirler. Öğrenciler araştırma yaparak çevrelerini ve yaşam alanlarını inceler ve birçok problemi fark etmeye başlarlar. Merak duygusunun da etkisiyle bu problemleri çözmek için harekete geçerler. Fen bilimleri sabit ve kesin bilgiler içermemekle birlikte, yeni bilgiler ve deliller elde edildikçe düzeltilerek geliştirilir. Buna göre fenin elde edilen bilgilerin toplamı olduğu ve sürekli olarak değişim geçirdiği söylenebilir (Açık, 2012).

İçinde bulunduğumuz ve değişimlerin hızlı gerçekleştiği çağda hem bilim hem de teknolojik gelişmeler hâkim olduğundan, fen öğretimi bu çağa ayak uydurabilecek bireyler yetiştirmeyi ve gelişmelerin her anında bilimin gerekli olduğunu öğretmeyi hedeflemelidir (Gül, 2012). Fen bilimleri öğretimi ile çocukların çevresini anlamaya dair bilgi edinmesini sağlayarak bir düşünce sistemi geliştirme, bu öğretimin amaçlarından birisi olarak belirtilmektedir. Aynı zamanda verilecek fen bilimleri öğretimi ile öğrencilerde; gerçekçi ve tutarlı bir dünya görüşü geliştirme, bilimin kavramsal yapısını açıklama, bilimsel yöntemin kullanılması için gerekli becerileri geliştirme, fen ve teknolojiye yeni gelişmelere uyabilme, topluma verimli kişiler yetiştirme gibi özellikler oluşturulmaya çalışılmaktadır (Gücüm ve Kaptan, 1992).

Bu sebeplerle ülkemizin ihtiyacı olan bireylerin yetiştirilmesinde Fen bilimleri derslerinin eğitim sürecinde oldukça önemli bir yeri vardır. Okullarda verilen fen öğretimi, yaşadığımız dünyanın anlamlandırılması, uygulamalar sonucunda kazanılan deneyimlerin zihinlerde geliştirilmesi ve olaylar arasındaki neden sonuç ilişkisinin tespit edilmesi gibi önemli becerilerin kazandırılması açısından önemlidir (Temizyürek, 2003).

1.2. FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI

Öğretim programı, eğitim süresi içerisinde bireyin kazanması istenen özellikleri kazandırmaya yönelik işlemlerin tümüdür. Öğretim programları öğrencilerin değişen koşullara uyum gösterebilmesi ve değişimlere açık bireyler olarak yetiştirilebilmesi için belli aralıklara düzenlenmektedir (Armağan, 2015). Fen bilimleri öğretiminin amacı, fen konularına ait olan kavramları ezberlemeleri değil, yaşamları boyunca meydana gelebilecek olan problem durumlarında çözüm üretebilmeleri için var olan bilgilerini kullanabilmelerini öğretmektir (H. Korkmaz ve Kaptan, 2001; A. Yılmaz, 2016). Ülkemizde bütün bireylerin fen okuryazarı olarak yetiştirilmesini amaçlayan Millî Eğitim Bakanlığı Fen Bilimleri Öğretim Programı'nın temel amaçlarını şu şekilde sıralamıştır:

1. Astronomi, biyoloji, fizik, kimya, yer ve çevre bilimleri ile fen ve mühendislik uygulamaları hakkında temel bilgiler kazandırmak,
2. Doğanın keşfedilmesi insan-çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması sürecinde, bilimsel süreç becerileri ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip bu alanlarda karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek,
3. Birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark ettirmek; toplum, ekonomi ve doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek,
4. Günlük yaşam sorunlarına ilişkin sorumluluk alınmasını ve bu sorunları çözmede fen bilimlerine ilişkin bilgi, bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak,
5. Fen bilimleri ile ilgili kariyer bilinci ve girişimcilik becerilerini geliştirmek,

6. Bilim insanları bilimsel bilginin nasıl oluşturulduğunu, oluşturulan bu bilginin geçtiği süreçleri ve yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak,

7. Doğada ve yakın çevresinde meydana gelen olaylara ilişkin ilgi ve merak uyandırmak, tutum geliştirmek,

8. Bilimsel çalışmalarda güvenliğin önemini fark ettirerek güvenli çalışma bilinci oluşturmak,

9. Sosyobilimsel konuları kullanarak muhakeme yeteneği, bilimsel düşünme alışkanlıkları ve karar verme becerileri geliştirmek,

10. Evrensel ahlak değerleri, milli ve kültürel değerler ile bilimsel etik ilkelerinin benimsenmesini sağlamak (MEB, 2018).

Fen bilimleri dersi öğretim programı incelendiğinde tüm bireylerin okuryazar bireyler olarak yetişmesi gerektiğinin önemi vurgulanmaktadır (A. Kızılkaya, 2017). MEB (2005), tarafından Fen ve Teknoloji okuryazarlığı şu şekilde tanımlanmıştır: “Bireylerin araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerileri geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, çevreleri ve dünya hakkındaki merak duygusunu sürdürmeleri için gerekli olan fenle ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerin bir bileşimidir.” Ayrıca fen ve teknoloji okur yazarı bireylerin aşağıdaki özelliklere sahip olabileceği belirtilmiştir. Bunlar:

- Günlük problemlerinde ve kararlarında fen ve teknoloji kavramlarını kullanır,
- Dünyanın doğal yapısını ve insan eliyle değişen ortamını merak eder,
- Fen ve teknoloji ile ilgili bilgileri öğrenir, analiz eder ve günlük hayatta kullanır,
- Fen ve teknolojiyi kişisel ve küresel sorunlarla ilişkilendirir,
- Fen ve teknolojiye gelişmelerin yararını bilir,
- Fen, teknoloji ve toplumun kendi aralarında etkileşimini analiz eder şeklinde ifade edilmiştir (Terzi, 2008).

Öğrencilerin fen okuryazarı bireyler olarak yetişmesi için sadece fen dersi yeterli değildir. Fen bilimleri dersinin yanında, öğrencilerin öğrendikleri bilgi ve becerileri günlük yaşama aktarabilecekleri öğrenme ortamları hazırlanıp düzenlenmelidir. Bireyin hangi hedef doğrultusunda gideceği konusunda yardımcı olunmalı ve hedefine yönelik yapması gereken çalışmalar konusunda bilgilendirilmelidir (Berberoğlu, 2012). Bu doğrultuda içinde bulunduğumuz çağda değişen topluma ayak uydurabilecek bireylerin yetişmesinin önemi gün geçtikçe artmaktadır. Okullarda nitelikle bireyler yetiştirmek ancak öğretim programlarını ile sağlanacağından, öğretim programlarının etkililik düzeyi önemli bir sorun haline gelmiştir (Böyük, 2017). Bu yüzden 2000 yılına gelindiğinde öğretim programındaki eksiklikler fark edilmiş ve programda değişiklikler yapılarak yeni programa 2004 yılında pilot uygulama ile geçiş yapılmıştır. Bu öğretim programı etkinlikler açısından zenginleştirilmiş ve merkeze öğrenci alınmıştır. Ölçme değerlendirmede ise sonuç odaklı değil süreç odaklı anlayışa geçilmesi planlanmıştır. Bununla birlikte Fen Bilgisi dersinin adı 2004-2005 öğretim yılında “Fen ve Teknoloji” olarak değiştirilmiştir (S. Şahin, 2015).

1.2.1. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (2005)

Hazırlanan bu öğretim programına 2005 yılında kademeli olarak ilköğretim okullarında uygulamaya konulmuştur (Karatay vd 2013). Bu yeni programla fen öğretimine ezbercilikten çıkarılarak sorgulayıcı boyut kazandırılmıştır. Böylece fen okuryazarı bireylerin problemleri çözmeye elinde bulunan seçenekleri doğru şekilde kullanarak daha etkin kararlar verebileceği açıklanmıştır (MEB, 2006). Sözü edilen en önemli değişikliklerden bir tanesi öğrenci merkezli öğretimin teşvik edilmesi ve öğretmen merkezli öğretimden uzaklaşılmasıdır. Öğrenci merkezli öğretim, öğrencilerin bilgiyi öğrenmede daha etkin olarak rol aldığı, grup içi çalışmalar yaparak birbirlerinden bilgiyi öğrenip kullandıkları bir öğretim türüdür. Bu öğretim türünde öğretmen öğrencilerin bilgiye ulaşmasında bir yol gösterici olarak görev görür (Anderson, 1997). Öğretim sürecinde öğrencilerden bilgiyi olduğu gibi alması değil, sorgulaması, araştırması ve yeniden şekillendirmesi istenmektedir. Bu programın temelini öğrenciler oluşturmaktadır ve aktif olarak süreçte yer almaları beklenmektedir. Düzenlenen programın ne derece etkili olduğunu anlamak ve ona göre programı şekillendirmek amacıyla Türkiye'nin de katılmış olduğu TIMSS gibi uluslararası sınavların sonuçlarına bakılmıştır. Programın daha iyi sonuçlar vermesi

beklenirken TIMSS’te Türkiye’nin istenilen düzeyde başarı sağlayamadığı görülmüştür. Bu sebeple 2013 yılına gelindiğinde öğretim programı yeniden geliştirilerek düzenlenmiştir. Bunun sebebinin de değişen koşullar karşısına programın yetersiz kalmasından dolayı olduğu düşünülmektedir.

1.2.2. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (2013)

2013 yılında 4+4+4 eğitim sistemine geçiş yapılarak öğretim programı yeniden düzenlenmiş ve Fen ve teknoloji olan dersin ismi “Fen Bilimleri” olarak değiştirilmiştir (Karatay vd 2013). Bütün bireylerin fen okuryazarı olarak yetişmesini amaçlayan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nın temel amaçları şunlardır:

1. Astronomi, biyoloji, fizik, kimya, yer ve çevre bilimleri ile fen ve mühendislik uygulamaları hakkında temel bilgiler kazandırmak,
2. Doğanın keşfedilmesi ve insan-çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması sürecinde, bilimsel süreç becerileri ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip bu alanlarda karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek,
3. Birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark ettirmek; toplum, ekonomi ve doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek,
4. Günlük yaşam sorunlarına ilişkin sorumluluk alınmasını ve bu sorunları çözmede fen bilimlerine ilişkin bilgi, bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak,
5. Fen bilimleri ile ilgili kariyer bilinci ve girişimcilik becerilerini geliştirmek,
6. Bilim insanlarıncı bilimsel bilginin nasıl oluşturulduğunu, oluşturulan bu bilginin geçtiği süreçleri ve yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak,
7. Doğada ve yakın çevresinde meydana gelen olaylara ilişkin ilgi ve merak uyandırmak, tutum geliştirmek,
8. Bilimsel çalışmalarda güvenliğin önemini fark ettirerek güvenli çalışma bilinci oluşturmak,

9. Sosyobilimsel konuları kullanarak muhakeme yeteneği, bilimsel düşünme alışkanlıkları ve karar verme becerileri geliştirmek,

10. Evrensel ahlak değerleri, millî ve kültürel değerler ile bilimsel etik ilkelerinin benimsenmesini sağlamak (MEB, 2013).

Tablo 1’de 1968’den 2013’e değişen öğretim programlarının yapısı kısaca gösterilmiştir (Yatağan, 2014).



Tablo 1 Türkiye’de Uygulanan Fen Dersi Öğretim Programları (Yatağan, 2014)

Yıl	Programın Adı	Programın İçeriği
1968	Fen ve Tabiat Bilgisi Dersi Öğretim Programı	Temelde öğrencilere yaşadıkları çevreyi tanımayı ve sevdirmeyi amaçlamıştır. Fen dersinin bilgi kısmı yoğun olarak verilmiş ancak etkinlik ve sorgulama kısmı zayıf kalmıştır.
1992	Fen Bilgisi Dersi Öğretim Programı	Fen eğitiminde laboratuvar yöntemi kullanılmaya başlanmıştır. Ayrıca programda insanın çevreye etkilerine de vurgu vardır.
2000	Fen Bilgisi Dersi Öğretim Programı	Sorgulayan, deney yoluyla bilgiler toplayan ve topladığı bilgileri analiz edebilen, iletişimi güçlü, sorumluluk sahibi, fen okuryazarı bireyler yetiştirmeyi hedefleyen bu program önceki programlardan oldukça farklıdır. Önceki merkezlilik esas alınmıştır ve 2005 programına temel oluşturmuştur.
2004 2005	Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı	İlk defa fen programına doğrudan teknoloji, toplum ve çevre kazanımları eklenmiştir. Fen ve teknolojinin doğasının anlaşılması, toplum ve çevreyle ilişkilerinin kavratılması programın ana hedeflerindedir. Ayrıca oldukça öğrenci merkezli olarak kurgulanmış bu programda, öğrenmeyi öğrenme ve fene yönelik mesleklere özendirme vurguları da yer almıştır. Öğrencilerin fene karşı olumlu tutumlarının geliştirilmesi ile ilgili en çok kazanım barındıran programdır.
2013	Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı	2013 programı yeni bir program olmaktan çok, 2005 programının geliştirilmiş olarak değerlendirilir. 2005 programının oldukça karmaşık yapısı daha anlaşılır hale getirilmiş ve program biraz daha yeterlilik temelli hale getirilerek konu yükü hafifletilmiştir. Önceki programda bulunan fen okuryazarlığı, Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre vurgusu ve tutumlar büyük oranda korunmuştur.

Tabloda 1’de verilen öğretim programları detaylı olarak incelendiğinde 1968 yılındaki uygulanan programın etkinlik ve sorgulama kısmından eksik kaldığı, bu yüzden 1992’de laboratuvar yönteminin kullanıma konulduğu görülmektedir. 2000 yılına gelindiğinde fen okuryazarı bireyler yetiştirmek için programda tekrar değişikliğe gidilmiş ve bu program 2005 yılı için temel oluşturmuştur. 2005 yılında programa teknoloji, toplum ve çevre kazanımları eklenmiş, öğrencinin derse karşı olumlu tutumlar geliştirmesine yönelik bir program hazırlanmıştır. 2013 yılına gelindiğinde ise 2005 yılındaki program revize edilmiş, öğrenciler için konu yükü azaltılarak daha sade ve yeterlilik temelli program haline getirilmiştir.

2013 yılında değişen öğretim programında fen okuryazarı kişilerin, fen ve doğal çevreyle olan ilişkisini kavrayabileceği, fen bilimleri ile ilişkili meslek sahiplerinin, toplumsal problemlerin çözümünde önemli bir rolü olacağına altı çizilmiştir. Fen okuryazarı birey tanımları karşılaştırıldığında bireyin sorumluluğu ve toplumsal yapının etkililiğinin daha ön plana çıkarıldığı fark edilmektedir (Böyük, 2017). Ayrıca yeni programda doğal çevrenin keşfedilmesine vurgu yapılmakta ve toplumsal sorunlarla ilgili problemlerin çözümüne yönelik öneriler getirme konusunda kendini sorumlu hissedilen bireyler yetiştirmek amaçlanmaktadır (Armağan, 2015). Genel olarak programda öğrencinin öğrenme sürecinde aktif olarak rol aldığı, bilgiyi kendi zihninde yapılandırdığı, kendi öğrenmesinden sorumlu olduğu ve problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisinin öne çıktığı görülmektedir (Uçak, 2014). Eğitimin temel amaçlarından biri problem çözebilen, gerçek hayatta karşılaştığı problemlerle mücadele edebilen bireyler yetiştirmek olduğu düşünüldüğünde fen öğretim programında problem çözme ve yansıtıcı düşünme kavramlarına yer verilmesinin doğru olduğu söylenebilir. Çünkü öğrencinin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisini öğrenmesi ve kullanması eğitimde anlamlı, kalıcı öğrenmesini sağlayıcı olduğu düşünülmektedir. Problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisinin öğrencilere kazandırılması ve geliştirilmesi içinde en uygun ortam sınıftır (S. Şahin, 2015). Bu yüzden öğrencilerde bu becerinin geliştirilmesi için sınıf ortamlarına farklı problem türleri taşınmalıdır. Böylece öğrenciler ne kadar farklı problem türleriyle karşılaşarsa o kadar eleştiren sorgulayan ve problem çözebilen bireylere dönüşebilirler.

1.3. PROBLEM NEDİR?

Problem latince kökenli olup “Problema” kelimesinden gelmektedir. Bu kelime “Proballo” yani engel anlamı taşıyan kelimedenden türetilmiştir. Arapça’ da ise mesele olarak ifade edilmektedir (Kıskır, 2011). Problem, içinde bulunduğumuz karmaşık bir durum ya da karşılaştığımız güçlükler olarak da bilinmektedir (S. Yıldırım, 2010). Kısaca problem, sonucu bilinmeyen çözülmek istenen bir durumdur (İlgin ve D. Arslan, 2012).

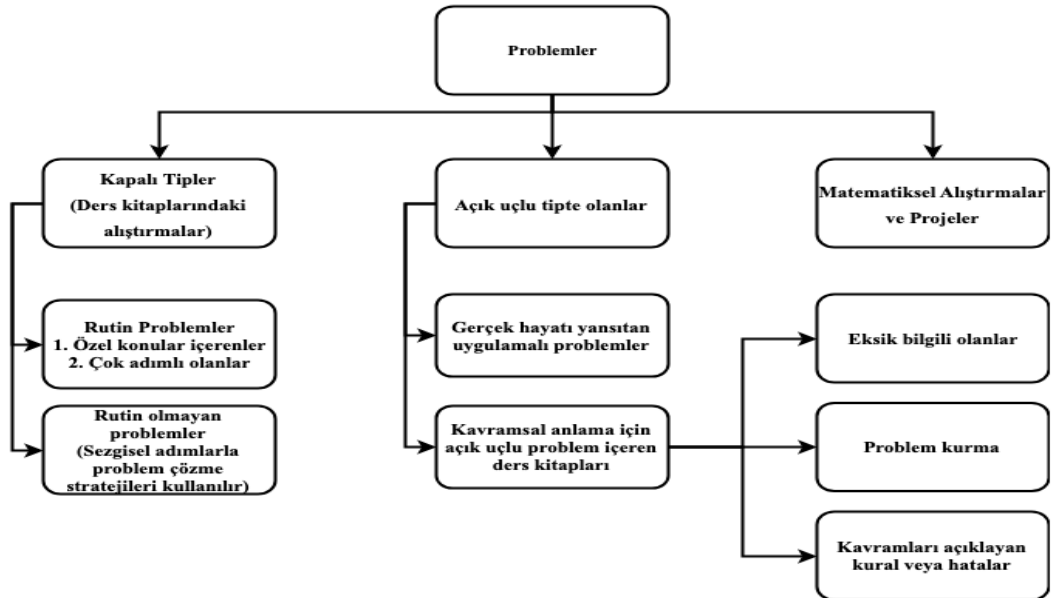
Alan yazında problem kavramına ilişkin çeşitli tanımlara rastlamak mümkündür. Dewey, problemi insanın zihnini karıştırarak, kişiye meydan okuyan her şey olarak tanımlamıştır (Bayraktar vd 2011). Altun (2000) problemi, karmaşık durumlarda yapılacak olanın bilinmesi şeklinde ifade etmiştir ve aynı zamanda problemin sonucunun zor ve belirsiz olduğunu, çözümünün uzun bir süreç gerektirdiğini belirtmiştir (S. Yıldırım, 2010). Adair (2000) problemi, bireyleri engelleyen durum olarak tanımlar. Karasar (2014) ise problemi, “bireyi, fiziksel ya da zihinsel açıdan rahatsız eden, kararsızlık ve birden fazla çözüm yolu olasılığı görülen durumların hepsi” olarak açıklamıştır (Örnek ve Sural, 2018). Kalaycı (2000)’da problemlerin üç temel özelliğinin olduğunu belirtmiştir. Bunlar; bireyin belirli bir amacının olması, amaca ulaşması sırasında önüne çıkan engellerin olması ve kendisini amaca ulaşmayı teşvik eden gerginlik düzeyinin olmasıdır. Tüm bu tanımların ortak noktası niteliğinde problem, bireylerin hedeflerine ulaşmak için yürüdükleri yolda bir engelle karşılaşması durumunda engeli aşmak için çaba sarf etmesi olarak tanımlanabilir. Genellikle problemler öznedir. Bir kimse için problem olan, başka bir kişi için problem olmayıp otomatik olarak verilen tepki ya da eylem olabilir. Birey için bir durumun problem olarak algılanmasının sebepleri yeni veya alışılmamış olması, zor olarak algılanması, çelişkili olarak görülmesi gibi düşüncelerdir (Coşkun, 2016). Problem olarak görünen durumun çözülmesi içinde çaba harcanması gerekmektedir. Bu sebeple problem durumu, engellerle başa çıkarak, çözüme ulaşmayı beklemektedir (Çekici ve Güçray, 2012).

Problem için yapılan tanımlar incelendiğinde karşılaşılan duruma problem denmesi için zihin karıştırıcı olması gerektiği anlaşılmaktadır. Karşılaşılan durumun birey için yeni olması yani daha önce karşılaşmamış olması gerekmektedir (Gür ve E.

Korkmaz, 2003). Bu tanımlardan yola çıkılarak bir durumun problem olarak algılanması için halihazırdaki durum ile istenen durum arasında farkın bulunması gerekmektedir. Aynı zamanda kişinin bulunan bu farkı algılaması, algılanan farkın bireyde gerginliğe yol açması, bireyin bu gerginliği ortadan kaldırmak adına çeşitli girişimlerde bulunması ve bireyin girişimlerine yönelik çabalarının engellenmesi gibi özellikleri taşıması gerektiği söylenebilir (Öğülmüş, 2016).

1.4. PROBLEMLERİN SINIFLANDIRILMASI

Alan yazın incelemesi yapıldığında problemin içerdiği özelliklere bağlı olarak çeşitli sınıflandırmaların yapıldığı görülmektedir. Yapılan bir sınıflamaya göre matematiksel problemler problemin içerdiği bilinmeyen durumuna göre sonucu bilinmeyen problemler ve başlangıcı bilinmeyen problemler şeklinde ikiye ayrılmıştır. Diğer bir sınıflandırmada ise problemin diline göre; sözel problemler, sözel denklemler ve sembolik denklemler şeklinde üç kategoride sınıflandırılmaktadır (Nathan ve Koedinger, 2000). Güçlü (2003) ise problemi üç basamakta sınıflandırmıştır. Bunlar; hâlihazırdaki isteklere veya krizlere karşı ertelenebilir tepkiler gerektiren problemler, alışılmışı karşı karmaşık tepkiler gerektiren problemler ve tek bir probleme karşı çok yönlü tepkiler gerektiren problemler şeklindedir. Diğer bir sınıflandırma çeşidi de Şekil 1’de gösterilmiştir.



Şekil 1 Problem Türleri Şeması (Akay vd 2006)

Şekil 1’de görüldüğü gibi diğer sınıflandırma çeşidinde matematiksel problemleri; kapalı tipteki problemler (rutin problemler ve rutin olmayan problemler), açık uçlu tipte olan problemler (kavramsal anlama için açık uçlu problem içeren ders kitapları ve gerçek hayatı yansıtan uygulamalı problemler) ve matematiksel araştırmalar ve projeler şeklinde sınıflandırmışlardır (Akay vd 2006).

Problemler aynı zamanda sonuca ulaşmada gerektirdiği bilgi, beceri, düşünme ve çabaya göre de sınıflandırılmıştır. Yapılan bu sınıflamaya göre problemler, rutin olan ve olmayan problemler olmak üzere ikiye ayrılır (Özsoy, 2007). Alan yazında en çok bu sınıflandırma türüyle karşılaşılacaktır. Bu çalışmada da rutin olan ve olmayan problem sınıflandırılmasına yer verilmiştir.

1.4.1. Rutin (Sıradan/Yapılandırılmış/Aşına Olunan) Problemler

Rutin problemler günlük hayatta sıklıkla karşımıza çıkan, genel olarak daha basit bilgilerle çözülebilen ve sonuca ulaşmak için temel bilgilerin yeterli olduğu problemlerdir (Altun, 2000). Yani yeni karşılaşılan bir problem durumuna önceden çözülmüş benzer probleme ait veriler yerleştirilerek, bilinen bir örneğin adımları izlenerek çözülebilen problemlerdir (Polya, 1985). Genellikle bu problemler öğrencilerin günlük hayatta gerekli olan işlem becerilerini geliştirmeleri ve problemde geçen bilgileri matematiksel olarak ifade etmeyi öğrenmeleri ve düşüncelerini şekillerle anlatmaları amacıyla önemli problemlerdir (Yazgan ve Bintaş, 2005).

Rutin problemlerin özellikleri şu şekilde sıralanabilir (Jonassen, 1997):

- Bir probleme ait bütün öğeleri içerirler.
- Doğru, tek ve kesin bir cevaba sahiptirler.
- Olası bir çözüme sahiptirler.
- Alışılmış sınırlı sayıda kuralların uygulanmasına bağlıdır.
- Tam yapılandırılmış ve öğrenciler tarafından kolay görülüp tahmin edilebilen kavram ve kuralları içerirler.
- Tercih edilen ve yapılması öngörülen bir çözüm sürecini içerirler.

Rutin problemler basit işlem becerilerinin geliştirilmesinde, problemde verilen sözel verilerin sayısal ifadelerle dönüştürülmesinde ve problem çözme alışkanlığının

kazandırılmasında işlevseldir. Rutin problemler tek bir işlemten oluşabileceği gibi birçok işlemi de kapsayabilir. Öğrenciler daha ilkokula başladıkları zaman bu tür problemlerle karşılaşır. Bu tarz problemlerin çözümünü öğrenirken problemle alakalı verilenleri ve istenenleri yazma, şekil çizerek işlemleri yapma, ayırma, sonuçları listeleme, benzer problemleri yazma gibi temel becerileri de kazanırlar (Altun, 2008). Bu yüzden gerek ilkokul gerekse ortaokul eğitiminde, öğrencilerin gerçek yaşama dair bilgi ve becerileri öğrenip sorunlarını gidermeleri açısından rutin problemlerin, öğrenilmesi gereken problem türlerinden olduğu söylenebilir (Altun, 2000).

Kısaca rutin problemlerin öğretilmesindeki amaçlar;

- Öğrencilerin dört işlem becerilerinin geliştirilmesini sağlama,
- Öğrencilerin problemde verilen sözel verilerin matematiksel olarak ifade etmesini sağlama,
- Öğrencilerin şekiller sayesinde düşüncelerini anlatmalarını sağlama,
- Öğrencilerin problem çözmek için gerekli olan temel becerileri kazanmasını sağlamadır (A. Şahin, 2007).

Fen Bilimleri dersinde kullanılan rutin problemlere şu örnek verilebilir:

“Aşağıdaki ortamların hangisinde ışık en hızlı yol alır?”

- a) Hava
- b) Cam
- c) Su
- d) Boşluk

Yukarıda verilen problem rutin problemdir ve öğrencilerin bu problemi çözebilmesi için ışığın hangi ortamda daha hızlı yayıldığını bilmesi yeterlidir. Rutin

problemler sıklıkla ders kitaplarında karşımıza çıkmaktadır. Bu problem türüyle de öğrencinin karşılaşma olasılığı çok yüksektir ve hatırlama yoluyla kolaylıkla çözebilir. Bu problemlerle, öğrencilerin öğrendikleri konuyu pekiştirmeleri ve konu hakkında kavramsal bilgilerini geliştirmeleri amaçlanmaktadır. Rutin problemler, önceki bilgi ve tekniklerin sınırlı kullanıldığı problemlerdir. Amaç öğrenilen tekniklerin pekiştirilmesidir. Dolayısıyla öğrencilerin günlük hayatta ihtiyaç duyacakları basit bilgi ve becerileri geliştirmeleri açısından büyük işlevleri vardır (Bingölbali ve Özmantar, 2009). Rutin problemler öğrencilerin problemde verilmiş olan olay döngüsünü anlayabilme becerilerini ve anladıklarını şekillerle, denklemlerle ifade edebilme yeteneklerini geliştirir (E. Öztürk ve Ayvaz, 2010). Fakat genel olarak rutin problemler daha önceden öğrenilmiş olan bilgilerin tekrarı niteliğinde olduğundan ve genellikle belli kurallar çerçevesinde çözülerek sonuca ulaşıldığı için öğrencilerde yeni bilgilerin oluşmasına çok fazla imkân sağlamaz (Dündar, 2014).

1.4.2. Rutin Olmayan (Sıra dışı/Yapılandırılmamış/Aşına Olunmayan) Problemler

Rutin olmayan problemler çözümlerinde basit işlem becerilerinin yeterli olmadığı, verileri sınıflandırma, organize etme, ilişkileri görme, akıl yürütme, yansıtıcı düşünme gibi farklı becerilere sahip olmayı ve birtakım aktiviteleri arka arkaya yapmayı gerektiren problemlerdir. Problemi çözmek için uygun strateji seçimi yapmak ve bilgi ve becerileri farklı şekillerde kullanmak gerekmektedir (Öktem, 2009; Tatman, 2008). Gerçek hayat problemleri denilen bu problemler öğrencilerin içinde bulunduğu çevre ve deneyimleri düşünülerek alarak özenle oluşturulur. Tahmin etmeyi ve özel beceriler kullanmayı gerektirir (Gür ve E. Korkmaz, 2003).

Rutin olmayan problemlerin özellikleri şu şekilde sıralanabilir (Jonassen, 1997):

- Çözümüne ulaşmada açık anlam içermezler.
- Kavram ve kurallar arasında tutarsız ilişkiler içerirler.
- Çözümü için hangi kavram ve kuralların kullanılacağı konusunda ve bunların ve nasıl örgütleneceği ile ilgili belirsizlikler içerirler.
- Bazı durumları tanımlama ve tahmin etmede genel kurallar içermezler.

- Öğrenenlerin problemle ilgili yargıda bulunmalarını ve savunmaların gerektirirler.
- Çözümlerini değerlendirmek için birçok ölçüte gerek vardır.

Rutin olmayan problemlerin senaryoları açık değildir (Koçakoğlu, 2010). Bu tür problemlerde, bir sorunun varlığı hissedilir ancak sorunun ne olduğu açıkça ifade edilmez (Gürbüz ve Güder, 2016). Verileri organize etme, sınıflandırma, ilişkileri keşfetme ve uygun strateji seçimi ile bazı etkinlikleri sırasıyla yapmayı gerektirir. Aynı zamanda bireyin sonuca ulaşmasını ve yorumlama becerilerini geliştirir (Tatman, 2008). Rutin olmayan problemlerde doğru yanıtın ne olduğuna ulaşmaktan daha çok nasıl elde edildiği önem taşımaktadır (Bingölbali ve Özmantar, 2009). Bu sayede öğrenciler rutin olmayan problemleri çözerken, işlemleri ezbere yapmayı değil, problemin çözümünde bu işlemler gerekli olduğu için kullanmayı öğrenirler (Olkun ve Toluk, 2003).

Kısaca rutin olmayan problemlerin öğretilmesindeki amaçlar;

- Öğrencilerin olaylar arasındaki ilişki, düzen ve örüntüyü arama eğilimlerinin gelişmesini sağlama,
- Öğrencilerin tahmin etme sonuç bulma gibi becerilerinin gelişmesine katkı sağlama,
- Öğrencilerin verileri organize etmesini, sınıflandırmasını ve aralarında bir ilişki kurmasını sağlama,
- Öğrencilerin problem çözümünde uygun stratejiyi seçmesini, kullanmasını ve sonucu yorumlamayı öğrenmesini sağlamadır (A. Şahin, 2007).

Fen Bilimleri dersinde kullanılan rutin olmayan problemlere şu örnek verilebilir:

“Ercan’ın elinde iki tane metal çubuk vardır. Ercan 1. Metal çubuğun bir mıknatıs olduğunu biliyor. Ercan 2. Metal çubuğun bir mıknatıs olup olmadığını anlamak için

1. Metal çubuktan nasıl yararlanabilir?
2. Metal çubuk bir mıknatıs ise Ercan nasıl bir durumla karşılaşacaktır?”

Şekilde verilen problem rutin olmayan problemdir. Öğrencilerin bu problemi çözebilmesi için ilk olarak metallerin ve mıknatısların özelliklerini bilmeleri gerekmektedir. Daha sonra bu maddelerin bir araya geldiğinde nasıl bir tepki ortaya çıktığını açıklayabilmelidirler. Kısaca öğrencilerin bu problemi çözebilmesi için birkaç işlemi arka arkaya yapması gerektiği görülmektedir.

Yapılan çeşitli çalışmalar incelendiğinde öğrencilerin rutin olmayan problemler karşısında zorlandıkları ya da problemin ne istediğini anlamadıkları ve çözmek için çaba harcamadıkları söylenebilir. Daha çok öğrencilerin rutin olmayan problemleri rutinmiş gibi çözmeye eğiliminde oldukları düşünülmektedir. Bu sebeple değişen fen öğretim programlarında problem çözme kavramı ve yansıtıcı düşünme kavramlarının önemi vurgulanırken programın etkililiğini ve öğrencilerin fen alanında başarı durumlarının nasıl olduğunun da görülmesi gerekmektedir (Aydın ve Yaşar, 2011). Başarı durumlarını çeşitli yıllarda yapılan ve Türkiye'nin de katılmış olduğu TIMSS gibi uluslararası sınavların sonucuna bakarak görmek mümkündür. Uluslararası sınavlar, mevcut programdaki eksikliklerin fark edilmesi açısından önemlidir. Çünkü öğretim programını hazırlayan uzmanların kendi eğitim sistemlerinin işlevselliğini kontrol edebilmeleri için ulusal ve uluslararası düzeyde yapılan değerlendirme çalışmaları ülkelerin eğitim politikalarını belirlemede önemli bir yer tutmaktadır (Demirtaş ve Dönmez, 2008).

Uluslararası sınavların içeriğine bakıldığında gerek rutin gerekse rutin olmayan problemlerin varlığı söz konusudur. Öğrencilerin rutin problemlerde bilgi düzeyleri yoklanırken, rutin olmayan problemlerde ise çözüm için öğrencilerin problem çözümünde uygun stratejiyi seçerek var olan bilgilerini yeni bir problem durumunda kullanmaları beklenir. Rutin olmayan problemler öğrencilerin olayları inceleme ve ilişki, düzen, örüntü arama eğilimlerini arttırır; tahmin etme, verileri organize etme, sınıflandırma, ilişkileri görme, problem çözme, yansıtıcı düşünme ve sonuç bulma becerilerini gerektirir. Problem çözenin mantığının ve doğasının kavranmasına yardımcı olan bu tür problemler aynı zamanda bir problemle karşılaşıldığında çözüm için gereken stratejinin seçilmesine, kullanılmasına ve sonucu yorumlama becerisini gerektirir (Altun, 2000). Öğrencilerin bu tür problemleri çözmeye başarılı olmaları

için de rutin olmayan problem durumları ile sık sık karşılaşmaları sağlanmalıdır (Olkun & Toluk, 2003). Ayrıca rutin olmayan problemlerin çözümünde problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisinin önemli bir yeri olduğundan bu hedefin gerçekleşebilmesi için bireye akademik yaşantısında problem çözmeye süreci benimsetilmeli; problem çözmeye sürecinde alacağı kararlar, atacağı adımlar ve sürecin genel sorumluluğu verilmelidir. Çünkü problem çözmeye sürecini kavrayan, kendi öğrenme sorumluluğunu üstlenen bireyler, bilgi çağının gereklerine ayak uydurabilecek, bir öğreticiye ihtiyaç duymadan, yenilikler-değişimler noktasında kendi öğrenme sürecini düzenleme yetisine sahip olacak ve karşılaştığı problemler karşısında başarıya ulaşacaktır (Ç. Şahin, 2004). Bu sayede öğretim programları tekrar gözden geçirilerek eğitimde nitelik ve bununla beraber başarı düzeylerinin artırılması söz konusu olmaktadır. Bu görüşten hareketle Türkiye'nin 1999, 2007, 2011 ve 2015 yıllarında katılmış olduğu TIMSS uluslararası sınavındaki başarı düzeyi incelendiğinde programların yeterince etkili olmadığı sonucuna varılabilir.

1.5. TIMSS

TIMSS, fen bilimleri ve matematik alanlarında 4. ve 8. sınıf düzeyindeki öğrencilerin sahip oldukları bilgi ve becerilerin ölçülmesi amacıyla Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu IEA tarafından dört yılda bir düzenlenen tarama araştırmasıdır (Toptaş vd 2012). Araştırmada öğrencilere fen ve matematik alanlarından bir başarı testi ve anket uygulanmaktadır.

TIMSS'in temel amacı, dünya genelinde fen ve matematik alanlarında eğitim ve öğretimin ilerlemesine yardımcı olmaktır (TIMSS, 2015). Bu araştırma ülkelerin kullanılmakta olan fen ve matematik öğretim programları hakkında bilgiler ortaya koymakta ve program uygulayıcılarına diğer ülkelerin öğretim programlarıyla kendi programlarını karşılaştırma fırsatı sunmaktadır (Güzel vd 2010). Ayrıca TIMSS kapsamında öğrencilerin fen ve matematik alanındaki becerileri, öğrenci ve öğretmen özellikleri, okulun iklimine kadar ülkenin sosyal ve eğitim yapısıyla ilgili bilgiler toplanmaktadır (Yatağan, 2014; MEB, 2015).

Kısaca TIMSS, bu sınava katılan ülkelere aşağıdaki soruların yanıtlarını sunmaktadır.

- Öğrencilerimizin fen ve matematik alanlarında başarı durumları nedir?

- Zaman içerisinde bu durumda değişiklik meydana geliyor mu?
- Durumumuzu değiştirmek için ne yapabiliriz?
- Diğer ülkeler içerisinde durumumuz nasıl?
- Diğer ülkeler kendi başarılarını arttırmak için ne yapıyor? (MEB, 2014).

TIMSS’te dördüncü ve sekizinci sınıflarda öğrencilerin fen ve matematik alanlarındaki performanslarını ölçmek amacıyla başarı testleri geliştirilmektedir. Başarı testleri sayesinde öğrencilerin fen ve matematik alanlarındaki bilgi ve becerileri ölçülmektedir (İ. Çelik, 2016). TIMSS başarı testlerinde yer alacak maddelerin geliştirilerek seçilmesi ve teste alınma süreci, merkezi Boston Üniversitesi’nde olan TIMSS&PIRLS (Trends in International Mathematics and Science Study & Progress in International Reading Literacy Study) çalışma merkezindeki uzmanlar tarafından yapılmaktadır. TIMSS’de yer alan fen ve matematik soruları Ulusal Araştırma Koordinatörleri Toplantılarında komiteler tarafından incelenir ve açık uçlu sorular için puanlama anahtarları oluşturulur. Hazırlanan sorular katılımcı olan ülkelerde çeviri, uyarlama işlemlerinden geçirilir ve pilot uygulama ile test edilir. İşleyen sorular daha önceki uygulama soruları ile birleştirilerek pilot uygulamadan bir yıl sonra gerçek uygulamada yer alır (MEB, 2016).

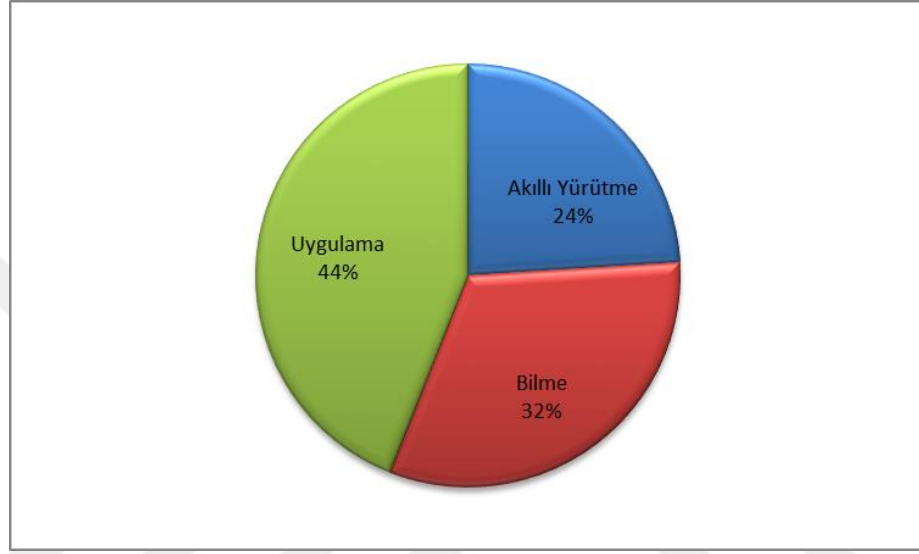
1.5.1. TIMSS Sınav Süresi

TIMSS’te her bir öğrenci fen ve matematik alanlarını içeren iki ayrı bölüm içeren başarı testine ve sonrasında öğrenci anketine katılırlar. 4. sınıf düzeyinde uygulanan fen ve matematik başarı testlerinin süresi her ikisi içinde ayrı ayrı 36 dakikadan, 8. sınıfta ise 45 dakikadan oluşmaktadır. Başarı testlerinin bitiminde öğrencilerin katılmış olduğu anket içinse ayrılan süre 30 dakikadır. Her iki başarı testinin arasında 5 dakika, öğrenci anketinin uygulanmasından önce ise 15 dakika ara verilir (H. Yıldırım vd 2013).

1.5.2. TIMSS Bilişsel Alanları

TIMSS bilişsel alanları kendi içerisinde bilme (knowing), uygulama (applying) ve akıl yürütme (reasoning) alt alanlarına ayrılmaktadır. TIMSS fen bilimlerinde bilme bilişsel alanı; öğrencilerin bilmeleri gereken olguları, yaklaşımları ve kavramları

kapsar. Uygulama; öğrencilerin bilgilerini kullanarak açıklamalar geliştirebilmelerini ve pratik problemler çözebilmelerine odaklanır. Akıl yürütme ise öğrencilerin genelde alışık olmadıkları durumlarda ve bağlamlarda, analiz, sentez ve genelleme yapacak kanıtları ve bilim anlayışını kullanabilmeyi kapsar (H. Yıldırım vd 2013). TIMSS bu alt alanların her birinden belirli ölçüde soru olacak şekilde hazırlanır. Şekil 2’ de bu sorulara ait alt alanların yüzdeleri verilmiştir.



Şekil 2 TIMSS 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Başarı Testinin Bilişsel Düzelere Göre Dağılımı (Büyüköztürk vd 2014)

Şekil 2’de görüldüğü gibi TIMSS fen bilimleri sorularının %32’sinin bilme düzeyinde, %44’ünün uygulama düzeyinde ve %24’ünün ise akıl yürütme düzeyinde olduğu görülmektedir (Büyüköztürk vd 2014). Ayrıca TIMSS’in bilişsel alanlara ait sınıflandırılması tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2 TIMSS 1995,1999, 2003, 2007, 2011 Bilişsel Alanları (Coşar, 2010)

	Bilişsel Alanlar	Alt Alanlar
TIMSS-1995, TIMSS-1999	1. Bilgi düzeyinde işlem yapabilme	Anlatma, eşdeğeri tanıma, matematiksel nesnelere ve özellikleri tanıma.
	2. Sıradan işlem dizisini yapabilme	Malzemeyi kullanma, sıradan işlem dizisini gerçekleştirme, karmaşık işlem dizisini kullanma
	3. İnceleme ve problem çözebilme	Problemleri ve durumları sınıflandırma ve formül çıkarma, strateji geliştirme, çözme, tahmin etme, doğrulama
	4. Matematiksel akıl yürütme	Simge ve kelime dağarcığını geliştirme, algoritmayı geliştirme, genelleme, tahmin etme, ispat etme ve kanıtlama aksiyomatikleşme
	5. Anlatma	Kelime dağarcığını ve simgeleri kullanma, temsillerle bağlantı kurma, tanımlama, tartışma, eleştirme
TIMSS-2003	1. Gerçekleri ve işlem dizisini bilme	Hatırlama, tanıma/tespit etme, hesaplama, araçları kullanma
	2. Kavramları kullanma	Bilme, sınıflandırma, temsil etme, formülleştirme, ayırt etme
	3. Rutin problem çözme	Seçme, modelleme, tercüme etme, uygulama, doğrulama/kontrol etme
	4. Akıl yürütme	Varsayımda bulunma/tahmin etme, analiz etme, değerlendirme, genelleme, birleştirme, sentez yapma/tamamlama, rutin olmayan problemleri çözme, ispat etme/kanıtlama
TIMSS-2007, TIMSS-2011	1. Bilgi	Hatırlama, tanıma, hesaplama, çıkarım yapma, ölçme, sınıflandırma/sıralama
	2. Uygulama	Seçme, temsil etme, modelleme, uygulama, rutin problemleri çözme
	3. Akıl yürütme	Analiz etme, genelleme, sentez yapma, doğrulama (ispat), rutin olmayan problemleri çözme

Tablo 2’deki TIMSS’in bilişsel alanlara ait sınıflandırılması incelendiğinde Bloom Taksonomisinin izleri görülmektedir (Delil, 2006). TIMSS 1995 ve 1999 bilişsel alanları bilgi düzeyinde işlem yapabilme, sıradan işlem dizisini yapabilme, inceleme ve problem çözebilme, matematiksel akıl yürütme ve anlatma, TIMSS 2003 bilişsel alanları gerçekleri ve işlem dizisini bilme, kavramları kullanma, rutin problem çözme ve akıl yürütme TIMSS 2007 ve 2011 bilişsel alanları ise bilme, uygulama ve akıl yürütme şeklindedir (Coşar, 2010).

1.5.2.1. Bilme

Bilme, öğrencilerin bilgilerini, fikirlerini açıklayabilmek için kullandıkları araç ve yöntemleri içeren bilimsel süreçtir (TIMSS, 2015). Bilme alt alanında öğrencilerin fen ve matematik ile ilgili sahip olduğu gerçekler ve kavramlar ile ilgili bilgi düzeyi ölçülmektedir. Bu alt alanda öğrencilerin, sahip olduğu bilgileri hatırlamaları veya tanımlamaları; kelimeler, gerçekler, semboller ve birimler hakkında bilgiye sahip olmaları ve araştırma yaparken kullanılacak uygun araçları, donanımları, ölçme araçlarını ve deneysel işlemleri seçmeleri beklenmektedir (Mullis vd 2011). Öğrenci bu alt alanda ne kadar çok bilgiye sahipse ve bu bilgileri hatırlayabilirse o kadar çok problemi çözebilme becerisi gösterir ve problemdeki işlemler arasında bağlantı kurarak bunu yansıtabilir. Bu da öğrencilere var olan bilgileri ile matematiksel durumların ve metotların geçerliliğini değerlendirmelerini ve matematiksel sunumlar yapmalarına yardımcı olur (Tetik, 2013).

Fen Bilimleri dersinde kullanılan bilişsel düzeyin bilme alt alanına şu soru örnek olarak verilebilir:

“Erkan şeker hastasıdır. Aşağıdakilerden hangisi Erkan’ın dikkat etmesi gereken yiyecek veya içeceklerdendir?”

- a) Et
- b) Yumurta
- c) Süt
- d) Meyve

Şekildeki soruyu öğrencilerin çözebilmesi için şeker hastası olan bireylere zararlı olan yiyecek ve içecekleri bilmesi yeterlidir. Öğrencilerin bu tarz soru örnekleriyle daha önce karşılaşma olasılıkları çok yüksektir ve ezbere akıldan çözebilirler. Kısacası bu tür sorularda yeni bilgilerin oluşmasına ihtiyaç duyulmadan kolaylıkla sonuca ulaşılabilir. Bu soruyu çözmek için gereken bilme alt alanına ait olan süreç becerileri tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3 Bilme Bilişsel Alan Süreç Becerileri (Büyüköztürk vd 2014)

Hatırlama / Tanıma	Bilimsel gerçekler, ilişkiler, işlemler ve kavramlar hakkında doğru ifadeler kullanabilme; belirli organizmaları materyalleri veya yöntemleri tanımlayabilme.
Tanımlama	Bilimsel terimlerin tanımlarını yapabilme veya ayırt edebilme; bilimsel kelimeleri, sembolleri, kısaltmaları, birimleri ve ölçükleri verilen kapsam içinde tanıyabilme ve kullanabilme.
Betimleyerek Anlatma	Organizmaları, fiziksel maddeleri ve bilimsel yöntemleri özelliklerini, yapılarını, fonksiyonlarını ve aralarındaki bağlantıları gösterecek şekilde tanımlayabilme.
Örnekler Verme	Bilimsel gerçeklere veya içeriklere uygun örnekler göstererek ifade etme; genel kavramları belirgin örnekler vererek açıklama.
Araç ve Yöntem Kullanma	Bilimsel ölçükleri, ölçüm araçlarını, yöntemleri, araç ve gereçleri kullanabilme.

Tablo 3'tede görüldüğü gibi bilişsel alanın bilme alt alanı, hatırlama/tanıma, tanımlama, betimleyerek anlatma, örnekler verme, araç ve yöntem kullanma gibi becerileri içermektedir (Büyüköztürk vd 2014).

1.5.2.2. Uygulama

Bu bilişsel düzeyde öğrencilerden bilimsel kavram ve prensip anlayışlarını kullanarak bilimsel bilgiyi yorumlamaları, sınıflandırmaları, uygulama yaparak çözüm bulmaları ve açıklama geliştirmeleri beklenmektedir. Bu düzey fen bilimlerine ait olan ilişkilerin, formüllerin, eşitliklerin kanıtlanmasını ve direk olarak uygulanmasını içermektedir (H. Yıldırım vd 2013). Uygulama, öğrencilerin problemi çözmek için

sahip oldukları bilgiyi ve kavramsal yaklaşımları uygulama yeteneklerine odaklanır (Artut ve Tarım, 2006). Uygulama düzeyi öğrenme alanlarında yer alan formüllerin denklemlerin ve ilişkilerin doğrudan uygulamasını kapsamaktadır. Bu süreçte maddelerde, hem sayısal çözüm gerektiren nicel problemler hem de yazılı bir açıklama gerektiren nitel problemler yer almaktadır.

Fen Bilimleri dersinde kullanılan bilişsel düzeyin uygulama alt alanına şu soru örnek olarak verilebilir:

“Kurbağadaki hangi organın görevi, kuştaki akciğerlerin görevine benzer?”

- a) Böbrek
- b) Deri
- c) Karaciğer
- d) Kalp

Şekildeki soruyu öğrencilerin çözebilmeleri için ilk olarak solunum konusunu ve hayvanlardaki solunumun benzer ya da farklılıklarını bilmesi gerekmektedir. Uygulama alt alanı bilme alt alanına göre daha ileri düzeydir. Bu tip sorular öğrencilerin sahip oldukları bilgileri karşılaştıkları yeni bir duruma kullanmasını beklemektedir. Uygulama alt alanındaki problemler hem rutin olan hem de rutin olmayan problem türleriyle benzerlik gösterebilir. Bu yüzden bazen bu alt alanındaki örneklerin hangi problem türünü içerdiğini tespit etmek güç olabilir. Bu soruyu çözmek için gereken uygulama alt alanına ait olan süreç becerileri tablo 4’te gösterilmiştir.

Tablo 4 Uygulama Bilişsel Alan Süreç Becerileri (Büyüköztürk vd 2014)

Karşılaştırma/ Karşıtlık/ Sınıflama	Süreç, madde ve organizma grupları arasındaki benzerlikleri ve farklılıkları belirleyebilme veya tanımlayabilme; verilen özelliklere göre süreçleri, organizmaları, maddeleri, nesnelere sıralayabilme veya sınıflandırabilme, ayırt edebilme.
Modellerin Kullanımı	Bilimsel bir kavramın, yapının, ilişkilerin, yöntemlerin, biyolojik veya fiziksel bir sistem veya döngünün (örn: besin zinciri, elektrik devresi, su döngüsü, güneş sistemi, atomun yapısı) anlaşılmasının gösterilmesi için bir model veya şema kullanabilme.
İlişkilendirme	Biyolojik veya fiziksel bir kavram bilgisi ile gözlemlenmiş veya ortaya çıkarılmış bir özellik, davranış veya nesnelere, organizmaların veya maddelerin kullanımı arasındaki ilişki kurabilme.
Bilgiyi Yorumlama	Bilimsel kavramlar veya ilkeler ışığında metin, çizelge veya grafik bilgisine ilişkin yorum yapabilme
Çözüm Bulma	İçeriğin doğrudan uygulamasını kapsayan nicel veya nitel çözümler bulmak için bilimsel ilişkileri veya formülleri kullanabilme.
Açıklama	Temel bilimsel kavram, ilke, kural veya teorilerin anlaşılmasını gösteren doğal bir olay veya bir gözlem için açıklama yapabilme.

Tablo 4'tede görüldüğü gibi uygulama bilişsel alanı, karşılaştırma/ karşıtlık/ sınıflama, modellerin kullanımı, ilişkilendirme, bilgiyi yorumlama, çözüm bulma ve açıklama gibi becerileri içermemektedir (Büyüköztürk vd 2014).

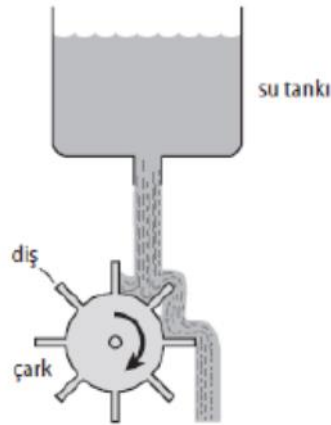
1.5.2.3. Akıl Yürütme

Bu düzey, bilimsel sonuç çıkarma/akıl yürütme içerisinde problemleri çözebilme, açıklama geliştirebilme, bilgilerini yeni durumlara uyarlayabilme, karar verebilme ve yansıtabilme gibi daha karmaşık zihinsel faaliyetleri içerir. Bu düzeyde öğrencilerden bilimsel prensiplerden çıkarım yaparak alışılmadık ve daha karmaşık problem çözme durumlarıyla uğraşmaları beklenmektedir (H. Yıldırım vd 2013). Yani bu düzey fenedeki daha karmaşık problem durumlarını çözmek için bir dizi görevi yerine getirmede gereklidir. Fen eğitiminin temel amaçlarından biri, öğrencilerin problem çözebilmeleri, açıklama yapabilmeleri, sonuç çıkarabilmeleri, karar verebilmeleri ve bilgilerini yeni durumlara aktarabilmeleri için bilimsel akıl yürütme yapabilmelerini sağlamaktır. Bu alt alanda karşılaşılan problem durumları öğrencilerin

aşına olmadıkları ve akıl yürütmesini gerektirerek farklı çıkarımlarda bulunmasını gerektiren bağlamlar içerebilir. Öğrencilerden bu çözümleri geliştirirken problemi, her biri fen kavramlarının veya ilişkilerinin uygulanmasını gerektiren parçalara ayırması, çözümün temelinde yatan bilimsel ilkelere karar vermek için problemi analiz etmesi, uygun eşitlikleri, formülleri, ilişkileri veya analitik teknikleri seçmesi ve bunları uygulaması ve çözümlerini değerlendirmesi istenebilir (Mullis vd 2009). Öğrencilerin, tümevarım ve tümdengelim yöntemlerini kullanarak ve sebep-sonuç ilişkilerini anlayarak, verilerden sonuç çıkarmaları gerekebilir.

Fen Bilimleri dersinde kullanılan bilişsel düzeyin akıl yürütme alt alanına şu soru örnek olarak verilebilir:

Aşağıdaki şekilde tanktan akan suyun çarkın döndürdüğü görülmektedir.



- Tanktaki suyun sahip olduğu enerji çeşidi nedir?
- Su çarka çarpmadan hemen önce suyun sahip olduğu enerji çeşidi nedir?
- Sistemdeki çarkın daha hızlı dönmesi için yapılabilecek bir değişikliği yazın.

Şekildeki soruyu öğrencilerin çözebilmeleri için temel bilgiler yeterli değildir. Sahip oldukları bilgileri kullanarak birkaç işlemi arka arkaya yaparak sonuca ulaşmaları gerekmektedir. Akıl yürütme soruları çok aşamalı, karmaşık bağlamda ve öğrencilerin alışık olmadıkları durumlarda karşılaşılabilecekleri problemleri çözmeyi

içermektedir. Bu soruyu çözmek için gereken akıl yürütme alt alanına ait olan süreç becerileri tablo 5'te gösterilmiştir (Büyüköztürk vd 2014).

Tablo 5 Akıl Yürütme Bilişsel Alan Süreç Becerileri (Büyüköztürk vd 2014)

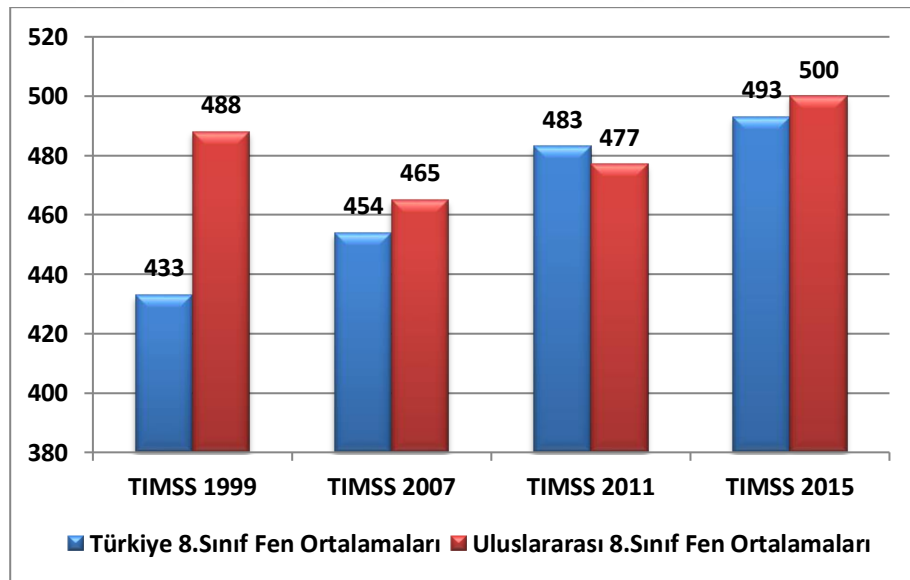
Analiz/Problem Çözme	İlişkileri, kavramları ve problem çözüm basamaklarını belirleyebilme; problem çözme stratejileri geliştirebilme ve bunları açıklamak için problemlerin analizini yapabilme.
Bütünleme/ Sentez	Birçok farklı etmenin dikkate alınması gereken problemlere çözüm sağlama, fenin farklı bir alanlarındaki kavramlar arasında bağlantı kurabilme; fen alanındaki tema ve kavramları anlayabilme, fen problemlerinin çözümünde matematiksel işlem ve kavramları kullanabilme.
Hipotez/ Tahmin	Araştırma yaparak yanıtlanabilecek soruların formüle edilmesi için yapılan gözlemlerden veya deneyimlerden elde edilen bilgi ile fene ilişkin kavramlar bilgisini birleştirme, bilimsel bilgilerin analizinden ve gözlemlerden elde edilen bilgiyi kullanarak hipotezleri test edebilir varsayımlar olarak formüle etme; bilimsel anlayış ve kanıtlar ışığında biyolojik ve fiziksel şartlardaki değişimlerin etkilerine ilişkin tahminlerde bulunma.
Tasarı / Plan	Hipotezleri test etmek için veya bilimsel soruları yanıtlamak için araştırmalar tasarlayabilme veya planlayabilme; iyi tasarlanmış araştırmaların özelliklerini, ölçülecek ve kontrol edilecek değişkenler ve neden-etki ilişkileri açısından tanımlayabilme; araştırmaların yönlendirilmesinde kullanılacak işlem basamakları veya ölçütler hakkında karar verebilme.
Sonuç	Verilerdeki örüntüleri belirleyebilme, veri eğilimlerini tanımlayabilme veya özetleyebilme ve verilen bilgide veya verilerde ekleme veya çıkarma yapabilme; bilimsel kavramları anlamaya dayalı olarak geçerli çıkarımlarda bulunabilme; hedeflenen hipotezlere veya sorulara uygun sonuçlar çıkarabilme, neden ve etkinin anlaşıldığını gösterebilme.
Genelleme Yapma	Deneysel şartların ötesine gidecek şekilde genel sonuçlar çıkarabilme ve bu sonuçları yeni durumlara uygulayabilme; fiziksel ilişkileri açıklamak için genel formüller belirleyebilme.
Değerlendirme	Alternatif yöntemler ve kaynaklar hakkında karar vermek için olumlu ve olumsuz yönleri belirleyebilme; fen ve teknolojinin biyolojik ve fiziksel sistemler üzerindeki etkilerini değerlendirmek için bilimsel ve sosyal etmenleri dikkate alabilme; alternatif açıklamaları ve problem çözme yöntemlerini değerlendirebilme, sonuçları değerlendirmede verilerin yeterliğine ilişkin araştırma sonuçlarını yorumlayabilme.
Doğrulama	Problem çözümlerinin ve açıklamaların doğrulanması için kanıtlar ve bilimsel kavramlar kullanabilme; problem çözümlerinin, araştırma sonuçlarının veya bilimsel açıklamaların kabul edilebilirliğini desteklemek için görüşler oluşturabilme.

Tablo 5’te görüldüğü gibi akıl yürütme alt alanı analiz/problem çözme, bütünleme/sentez, hipotez/tahmin, tasarı/plan, sonuç, genelleme yapma, değerlendirme ve doğrulama gibi becerileri kapsamaktadır (Büyüköztürk vd 2014).

Yukarıda bahsedilen TIMSS’teki bilme, uygulama ve akıl yürütme alt alanlarında Türkiye’nin başarısı incelendiğinde TIMSS ölçek orta noktasının altında yer aldığı görülmektedir. Türkiye’nin bu bilişsel alanlardaki başarı sıralaması incelendiğinde ise; bilme, akıl yürütme ve uygulama şeklindedir (Akan, 2016). TIMSS uygulamalarında öğrencilerin temel kavram ve işlem becerileri rutin olan ve olmayan (öğrencilerin aşına olmadıkları bir bağlamda) problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri ve akıl yürütme becerileri ile ölçülmektedir (H. Yıldırım vd 2013). Elde edilen bu sonuçlar öğretimde problem türlerinin ve problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisinin ne derece önemli olduğunu göstermektedir.

1.6. TÜRKİYE’NİN YILLARA GÖRE TIMSS’TEKİ DURUMU

Türkiye ve uluslararası fen bilimleri başarı ortalamalarının yıllara göre karşılaştırılması şekil 3’te gösterilmiştir.



Şekil 3 Türkiye ve Uluslararası Fen Bilimleri Başarı Ortalamalarının Yıllara Göre Karşılaştırılması (Akan, 2016)

Şekil 3’ te görüldüğü üzere TIMSS’te, 1999 yılında Türkiye fen bilimleri başarı ortalaması 433 puan ve uluslararası fen bilimleri ortalama puanı 488 ile 38 ülke arasında 33. sırada, 2007 yılında, Türkiye fen bilimleri başarı ortalaması 454 puan ve

uluslararası fen bilimleri ortalama puanı 465 ile 38 ülke arasında 33. sırada, 2011 yılında Türkiye fen bilimleri başarı ortalaması 483 puan ve fen bilimleri ortalama puanı 477 ile 42 ülke arasında 21. sırada, 2015 yılında ise Türkiye, fen bilimleri başarı ortalaması 493 puan ile 39 ülke arasında 21. sırada yer almıştır 2015 TIMSS ön raporunda fen bilimleri ve matematik 4 ve 8. Sınıflar için uluslararası ortalama belirtilmemiş iken TIMSS ölçek ortalaması 500 puan olarak verilmiştir. 500 puan altı ülkeler ortalama altı 500 puan üstü ülkeler ise ortalama üzeri kabul edilmiştir. 2015 yılında belirli bir artış var gibi görülse de TIMSS ölçek ortalaması olan 500 puan iken Türkiye ortalaması 493 puan ile uluslararası ortalamasının altında kalmıştır (Akan, 2016). Çeşitli yıllarda Türkiye'nin elde etmiş olduğu düşük başarılar, TIMSS gibi uluslararası sınavların öğrencilerin sahip olduğu hangi becerileri araştırdığının sorgulanmasını önemli kıldığı söylenebilir.

1.7. PROBLEM ÇÖZME KAVRAMI VE SÜRECİ

Eğitim alanında problem çözme kavramının farklı tanımlarına rastlamak mümkündür. Örneğin; problem çözme, bir problemin çözümüne ulaşmak için belirli adımların izlendiği davranışsal süreçtir (Kalaycı, 2001). Öğrenmenin temelinde bulunan problem çözme, bireyin problemi anladıktan sonra çözüm bulana kadar geçirdiği süreçlerin toplamı olarak açıklanabilir (Türknüklü ve Yeşildere, 2005).

Problem çözme, bilgiyi kullanarak, yaratıcılık, özgünlük ya da hayal gücünü de ekleyerek çözüme ulaşma süreci olarak da tanımlanabilir (Fidan, 2008). Problem çözme, yalnızca zihinsel bir yetenek olmakla kalmayıp belirli becerilerin yanında belli tutum ve değerleri de içeren, bireyin sürekli değişmekte olan dünya ve çevre ile baş edebilme, yaratıcı olabilme, çevreyi kontrol edip değiştirebilme gibi esneklikleri de bireye sağlamaktadır. Problem çözme yalnızca önceki yaşantıları kullanarak yeni çözüm stratejileri bulma değil, bunun yanı sıra bilgiyi, yaratıcı ve çözüme yönelik olan stratejileri kullanmayı gerektirir (Çam ve Tümkaya, 2008; Oğuz ve Akyol, 2015). Aykaç (2005)'a göre de problem çözme sürecinde öğrenenler, düşünme ve yaratıcılıklarını da geliştirirler. Öğrencilerin problemi çözmek için çeşitli çözüm yolları ararken görüş geliştirme, konuşma halkası, beyin fırtınası gibi yöntemleri kullanacaklarını bu da onların kendilerini ifade edebilme ve yaratıcı düşünme gibi becerilerini geliştirebildiğini ifade etmiştir (Aykaç, 2005).

Problem çözme kavramı davranışsal yönden ele alındığında, kişinin sorunlu davranış karşısında önceden sergilediği davranışı değiştirip yeni davranış kazandığı, öğrenmenin bir formu şeklinde ortaya çıkar. Problem çözme kavramı sosyal öğrenme yönüyle incelediğinde, bireyin kendini yönetme sürecidir, ruhsal sağlığı yönüyle bakıldığında ise etkili davranışların keşfedilmesini sağlayan genel baş etme stratejilerinin elde edilmesine yardımcı olduğu görülmektedir (Çam ve Tümkaya, 2008; Aslan ve Sağır, 2011; Oğuz ve Akyol, 2015) .

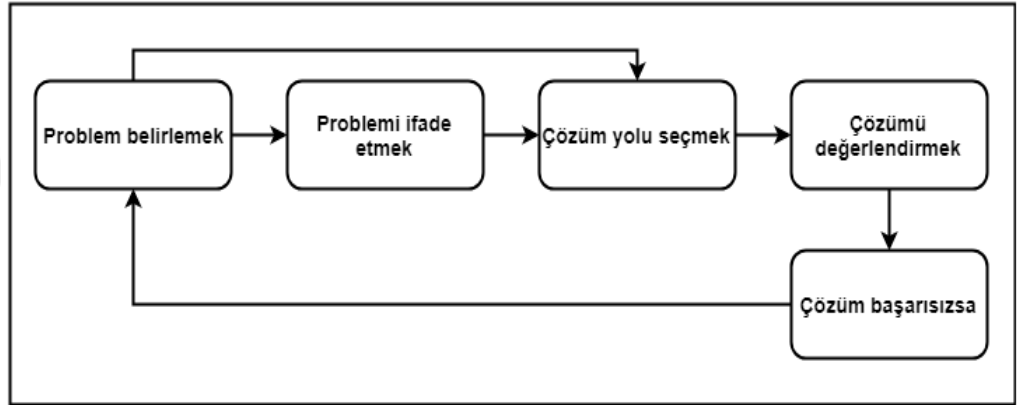
Problem çözme, problem durumunun zihinsel açıklamasını da kapsamaktadır. Birey problemle karşılaştığı andan itibaren problemin çözümüne dair bir sonuç çıkarmaya başlar ve çıkarılan sonuç bireyin harekete geçmesini hızlandırır. Başka bir deyişle birey, sonucu ortaya koydukça problemin çözümüne yönelik başka girişimlerde bulunmaya devam eder. Fakat birey daha önce böyle bir problem durumuyla karşılaşmamışsa ya da problemin çözümüne yönelik bilgiye sahip değilse, problemin çözümünde başarısız olma olasılığı yüksektir (Robertson, 2001).

Problemi tanıyabilmek ve sonrasında problemi çözebilmek için bireylerin problem çözme aşamalarını bilmesi ve bu aşamaları doğru sıra ile takip ederek çözüme ulaşmaları gerekmektedir. Problem çözme, bir sorun ya da soruyla başlar. Öğrenciler ilk olarak probleme öğretmenlerinin öncülüğünde en doğru soruyu sorarlar. Daha sonra çözüm için gerekli olan verileri kanıtlara dayandırarak genellemeye giderler. Çözüm aşamasında öğrenciler, problemle ilgili soru sormaları ve akıl yürütmeleri için güdülenirler. Bilimsel açıdan problem çözümede ise, bilimsel yöntem, karar verme, sorgulama, eleştirel düşünme ve yansıtıcı düşünme gibi kavramları içinde bulunduran rasyonel düşünce işleminin tümünü içerir (Aksoy, 2003).

Problem çözme süreci iki temel aşamadan oluşur. Birincisi çözüme kavuşturulması gereken bir problemin farkına varılması, ikincisi ise çözüm seçeneklerinden birine karar verilmesidir (Çetinkale, 2006). Dewey, düşünme ile problem çözmenin birbiri ile ilişkili olduğunu belirtmiştir ve sınıf ortamını bir laboratuvar olarak görmekte ve problem çözme süreci aşamalarını şöyle sıralamaktadır (Kalaycı, 2001).

1. Problemin varlığının farkına varma,
2. Problem hakkında bilgi toplama,
3. Probleme yönelik çözümler üretme,
4. Çözüm önerilerini deneyerek test etme,
5. Uygulama hakkında bilgi toplama,
6. Uygulamaya konulan adımların özetini çıkarma,
7. Öğrenilenlere dayanarak yeni bir uygulama planı oluşturma.

Schraw, Crippen ve Hartley (2006)'e göre ise problem çözme süreci şekil 4'te gösterilmiştir.



Şekil 4 Problem Çözme Süreci (Schraw vd 2006)

Şekil 4'te görüldüğü gibi Schraw, Crippen ve Hartley (2006) problem çözme sürecini problemin belirlenmesi, problemin ifade edilmesi, çözüm yolunun seçilmesi ve çözümün değerlendirilmesi şeklinde açıklamıştır. Eğer çözüm başarısız olunmuşsa yeniden probleme dönülmesi gerekmektedir.

Problem çözmeye bireye katkı sağlayan şeyin bulunan sonuçtan çok geçirilen çözüm süreci olduğunun anlaşılması bu sürecin nasıl olduğu ve bu süreçte nelerin meydana geldiği sorusunu akıllara getirmiştir. Bu konuyla ilgili çok çeşitli araştırmalar yapılmakla birlikte net olarak problem çözme basamaklarının neler olduğu, kaç basamaktan oluştuğu ya da önem sırası konularında bir görüş birliği sağlanamamıştır.

Örneğin; Mayer (1985) problem çözmeyi, anlamlı bir gösterimle problem cümlesini ifade etme, başarılı bir sonuca gitmek için uygun stratejiyi seçmeye yönelik bir plan hazırlama ve gerekli işlemlerin doğru bir biçimde yapılarak yapılan planı uygulama olmak üzere üç aşamada tanımlamıştır.

Problem çözme sürecini Heller ve Heller beş adımda tanımlamıştır. Bunlar (Dhillon, 1998).

1. Probleme odaklanma: Problemi çözmeye istekli olma ve kararlı olmaktır.

2. Verileri Tanımlama: Şekiller çizilir ve semboller tanımlanır.

3. Çözüm Planı: Gereksiz verilerin atılıp gerekli olan veriler üzerinde çalışma yapmaktır.

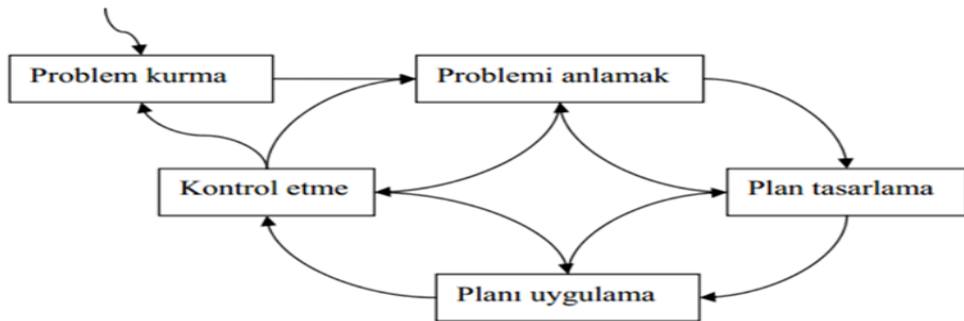
4. Planı Uygulama: Gerekli verilerin yerine konulup istenenler bulunmaya çalışılır.

5. Cevapları Değerlendirme: Çözüm sürecini değerlendirir ve sonucun mantıklı olup olmadığını kontrol eder.

Literatürde problem çözme basamaklarına ilişkin en fazla rastlanan ve kabul gören tanımlama ise Polya'ya aittir.

1.7.1. Polya'nın Problem Çözme Modeli

Polya'nın sezgisel modeli şekil 5'te gösterilmiştir.



Şekil 5 Polya'nın Problem Çözme Basamaklarının Dinamik Gösterimi (Polya, 1973)

Şekil 5'te görüldüğü üzere Polya'nın sezgisel modeli problemin anlaşılması, çözüm için plan hazırlanması, planın uygulanması ve çözümün tartışılması-değerlendirilmesi olmak üzere dört basamaktan oluşmaktadır.

1.7.1.1. Problemin Anlaşılması

Problemi anlamak, çözüme ait hem ilk hem de en önemli adımdır. Çünkü anlaşılmayan bir problemin çözülmesi ya da çözülmeye çalışılması son derece anlamsızdır. Bir problemin anlaşılması, o problemin başlıca kısımlarını, verilenlerini, istenenlerini ve koşulunu gösterebilmek anlamına gelmektedir (Polya, 1973).

Problem çözmenin ilk basamağında öncelikle iki soruya yanıt aranmaktadır; problemin çözümü için gerekli olan veriler nelerdir ve bilinmeyen nedir- bizden ne bulmamız istenmiştir. Eğer öğrenci bu sorulara tam olarak yanıt verebiliyorsa öğrencinin problemi anladığı kabul edilir. Öğrencinin problemde ilişkili ve ilişkisiz (gerekli-gereksiz) bilgileri ayırt edebilmesi, gerekli vurgulamayı yaparak okuması, probleme ilişkin şekil-diyagram çizebilmesi ve problemi alt problemlere- kısımlara ayırabilmesi de öğrencinin problemi anladığının göstergeleri olarak kabul edilmektedir (Altun, 2008). Bireyin problemin ne istediğini anlayıp anlamadığını ölçmek amacıyla öğretmenin bazı sorular sormasının faydalı olabileceğini belirtmiştir. Bu sorular;

- a) Problemde neler verilmiş?
- b) Neler istenmiş?
- c) Problemde istenilenin bulunabilmesi için verilenler yeterli mi?
- d) Verilenler listesinde, problemin çözülmesi için gerekenden fazlası var mı?
- e) Problemi şekil çizerek anlatabilir misin?
- f) Problem alt problemlere ayrılabilir mi?

şeklindedir. Yukarıdaki sorulara cevap vererek problemi açıklayabilen birey, problemin anlama basamağını başarıyla tamamlar ve bir sonraki basamağa geçebilir (Polya, 1973).

1.7.1.2. Çözüm İçin Plan Hazırlama

İkinci aşamada, problemin çözüm sürecinde kullanılacak olan bir plan seçilir. Geçmiş tecrübeler, önceden çözülmüş benzer problemler ya da önceden elde edilen bilgiler planın seçimi için etkili olur (Olkun, 2008). Çözüm için plan hazırlanırken problemi çözen birey kendine şu soruları sormalıdır (Altun, 2005).

- Daha önce bu probleme benzer bir problem çözdüm mü? O problemde ne yaptım?
- Çözümde işe yarayacak bir bağıntı biliyor muyum?
- Bu problemi çözemiyorsam, buna benzer daha basit bir problem ifade edip çözebilir miyim?
- Tasarladığım çözümde bütün bilgileri kullanmış oluyor muyum?
- Bu problemin cevabını tahmin edebiliyor muyum? Cevap hangi değerler arasında olabilir?
- Problemi kısım kısım çözebilir miyim? Her seferinde çözüme ne kadar yaklaşıyordum?

Benzer problemlerden yola çıkılarak çözüme ilişkin bir plan hazırlanabilir. Bu sayede problemin çözümünde kullanılacak değişkenler arasındaki ilişki belirlenerek ifadeler matematiksel bir denkleme dönüştürülür. Planın hazırlanması esnasında tüm verilerin kullanılıp kullanılmadığı, koşulun sağlanıp sağlanmadığına dikkat edilmesi en önemli husustur.

1.7.1.3. Planı Uygulama

Bu aşama, planı kurulan matematiksel denklemlerin çözümüne ilişkin cebirsel işlemleri ve denklemleri çözme sürecini içermektedir. Bu kısımda önemli olan planın dikkatli bir biçimde uygulamaya konması herhangi bir işlem hatasının yapılmamasıdır (A. Kılıç, 2009). Öğrenci, problemi çözerken kullandığı düşünceleri not almalıdır. Problem çözümüne yaklaşımı sistematik olmalıdır. Eğer çözümde başarılı olamazsa problemi tekrar okumalı ve stratejiyi tekrar uygulamalıdır. Yine sonuç alamazsa

problem çözüme stratejilerini tekrar düşünmelidir. Öğrenciye sözel açıklama için fırsat tanınmalı ve cevaba nasıl ulaştığı anlatılmalıdır (Kayapınar, 2015).

1.7.1.4. Çözümün Tartışılması-Değerlendirilmesi

Problemin çözülmesi problem çözüme sürecinin sona erdiği anlamına gelmez. Problem çözümü bittikten sonra sonucun kontrol edilmesi gerekmektedir. Kontrol işlemi ters işlem yöntemi kullanılarak yapılabilir. Yani sonuç doğru değilse problem ilk basamaktan başlayarak tekrar incelenir.

Bu aşama verilen problem durumu için gerçekleştirilen uygulamaların değerlendirilmesini içerir. Bulunan sonucun problem durumuna uygun olup olmadığının kontrol edilmesi, yürütülen mantığın doğruluğunun tartışılması, varsa başka yollardan sağlamanın yapılması ve en önemlisi bulunan sonucun ya da yöntemin başka bir problem durumu için kullanılıp kullanılmayacağının değerlendirilmesi bu aşamada gerçekleştirilmektedir (Kayapınar, 2015).

Baykul (2006) Polya' nın çalışmasından hareketle problem çözerken kullanılan adımlardaki kritik davranışları şöyle ifade etmiştir:

1. Problemden verilenlerin ve istenenlerin neler olduğunun yazılması,
2. Problemin, öğrencinin kendi ifadesiyle söylenmesi veya açıklanması,
3. Probleme uygun bir şekil veya semanın çizilmesi,
4. Probleminin özetlenmesi,
5. Problemin çözümü için bir plan yapılması veya dört işlem problemlerinde gerekli matematik cümlesinin yazılması veya çözümde başvurulacak işlem veya işlemlerin yazılması,
6. Problemin sonucunun tahmin edilmesi,
7. Planın uygulanarak veya işlemlerin yapılarak çözümün elde edilmesi,
8. Bulunan sonucun tahmin edilen sonuçla karşılaştırılması,

9. Çözümün kontrol edilmesi ve varsa yanlısın sebebi ile birlikte belirtilmesi ve düzeltilmesi

10. Verilen verilere uygun bir problem yazılması

1.7.2. Eğitimde Problem Çözmenin Önemi

Eğitimin en temel amaçlarından birisi, bireylerin karşılaştıkları problemleri çözebilme becerilerini geliştirip onları hayata hazırlamaktır (Hançer ve Yalçın, 2009). Bu sebeple son yıllarda, öğrencilere bilgiyi depolamaktan çok bilgiye nasıl ulaşacaklarını öğretmek bir problem durumunda problemi çözmek için nasıl uygulayacaklarını öğretmeye yönelik bir eğitim anlayışı içine girilmiştir (Tarım ve Akdeniz, 2003). Problem çözme, bilgiyi yapılandırmanın doğal bir sürecidir ve öğrenmenin temelini oluşturmaktadır (Natzel, 2006; Aktaran: E. Öztürk ve Ayvaz, 2010). Birey problem çözme sayesinde amaca ulaşma, araç geliştirme ve engelleri aşma gibi çeşitli işlevleri yerine getirmiş olur. Bu sebeple öğrenciler problem çözme becerileri ile problemi çözmek için nasıl çözümler bulacaklarını öğrendikleri için problem çözme becerisi eğitimde önemli bir yer tutmaktadır.

Problem çözme, hem etkili öğrenme hem de bireysel yetenekleri geliştirme yoludur (Kaptan ve H. Korkmaz, 2002). Aynı zamanda, problem çözmeye öğrencilerin sahip olduğu bilgiler, kullandıkları zihinsel süreçler ve problem çözme konusunda kendilerini algılamaları önemli rol oynamaktadır (Alcı, 2007). Problem çözme çocukluktan başlayarak öğrenilmekte olup, problem çözme becerisi ise okulda daha ileriye taşınarak geliştirilmektedir (Vekli ve Paliç, 2012). Bu nedenle bireylerin karşılaştıkları problemler karşısında farklı çözümler üretebilmeleri ve başarıya ulaşmaları için okullarda problem çözme becerisinin kazandırılması gerekmektedir (E. Öztürk ve Ayvaz, 2010). Problem çözme belli bir zaman ve zihinsel güç gerektirir. Eğitim sisteminin problem çözme becerilerini geliştirici bir özellik taşıması gerekir. Çünkü öğrenciler problem çözme becerisi kazanan öğrenciler bilgilerini yeni durumlara uygulayabilir ve günlük hayatta karşılaştıkları problemleri daha kolay çözebilirler (Çömlekoğlu, 2001).

Bugünkü fen programlarının içeriğine bakıldığında öğrencilerin problem çözme becerilerinin geliştirilmesine önem verildiği görülmektedir. Çünkü Fen bilimleri dersi öğretim programının hedeflerinden biri arasında araştıran- sorgulayan,

problem çözebilen, etkili iletişim kuran bireyler yetiştirmek vardır (MEB, 2013). Bu yüzden okullarda öğrencilere fen dersinde kazandırılması gereken önemli davranışlar arasında problem çözme becerisi bulunmaktadır. Son yıllarda yapılan ortaöğretim geçiş sınavı olan TEOG (Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş Sınavı), yeni adı ile LGS (Liseye Geçiş Sınavı)'de çıkan farklı soru problem tipleri de öğrencilerde bu becerinin kazandırılması gerekliliğinin önemini göstermektedir. Bu sınavların içeriğine bakıldığında öğrencilerden sorularda analiz yapmalarının beklendiği görülmektedir. Uzmanlara göre değişen soru tiplerinde, öğrencilerin günlük yaşam becerisi kazanmaları açısından okuma, anlama, yorumlama becerileri önemli yer tutmaktadır. Bununla beraber bu soru tipleri öğrencilerdeki analiz, muhakeme, akıl yürütme becerilerine ne kadar sahip olduklarını ölçmekte ve bu becerilerin ön plana çıkarıldığını göstermektedir (<https://www.evrensel.net/>, 2018). Öğrencilerden yanıtlanması istenen sorularda, daha çok muhakeme yeteneğini kullanarak çözmeleri gerektiği göze çarpmaktadır. Öğrencilerden beklenen bu beceriler bizlere değişen sınav sisteminde rutin olmayan problemlerin varlığını göstermektedir. Bu da bize öğrencilere problem çözme gibi çeşitli beceriler kazandırarak ezbere soru çözen bireyler yetiştirmekten çok düşünen, akıl yürüten ve muhakeme yeteneği yüksek bireylere dönüştürmenin önemini daha iyi göstermektedir. Böylece öğrenciler karşılaştıkları farklı soru tiplerinde başarı sağlayacaklardır.

1.8. PROBLEM ÇÖZME BECERİSİ

Problem çözme becerisi, kişiyi problem karşısında çözüme götürecek bilgilerin kazanılması ve bunları bir sorunun çözümüne uygulayabilme düzeyidir (Kantek vd 2010) ve aynı zamanda hem bilişsel hem de davranışsal becerileri kapsamaktadır. Kişinin psikolojik uyumu, özgüveni, iletişim becerileri ve karar verme süreci birçok faktörle bağlantılıdır (Çetinkaya, 2013). Problem çözme becerisine sahip bireyin özellikleri; eleştirel bir bakış açısına sahip, esnek düşünebilen, yenilikçi, sorumluluk duygusuna sahip, kendine güvenen, nesnel davranabilen, farklı fikirler ortaya koyabilen, yaratıcı ve üretici olarak sıralanabilir (S. Çınar , 2016). Bandura problem çözme becerisini, kendisinin geliştirmiş olduğu benlik yeterliği kavramıyla açıklamış, yüksek benlik yeterliğine sahip olan kişilerin daha yüksek bilişsel beceriye sahip, stratejik olarak daha esnek olduklarını ve çevrelerini kontrol etmede daha etkin olduğunu belirtmiştir (Tekeli, 2010).

Problem çözüme becerisi, öğrenilmesi, sürekli olarak geliştirilmesi gereken bir beceridir ve bunun yanında duyguları, yaratıcı düşünce ile zekayı, irade ve eylemi birleştirir. Fakat bu beceri süreç içerisinde kazanılabilir. Bireyin problem çözüme becerisini kazanması için çaba göstermesi, zaman harcaması ve sürekli tekrarlama gerekmektedir (C. Çelik ve Yurdakul, 2009). Bireyin problem çözüme becerisini; algısı, yaşadığı olaylar ve olaylar karşısındaki tutumu, değerleri ve kişilik özellikleri önemli ölçüde etkilemektedir. Problem çözümenin doğası gereği ortaya çıkan engellerle baş etmeye yönelik bir dizi çaba gerekmektedir ve psikolojik uyum, özgüven, etkili iletişim becerisi, karar verme stilleri ve özsaygı gibi özellikler ile yakından ilgilidir (Keskin ve G. Yıldırım, 2008).

Son yıllarda eğitim sisteminde, öğrencilerin neyi nasıl düşündükleri ve nasıl öğrendikleri üzerinde sıklıkla tartışılan konular arasında yer almaktadır (Sertaş, 2015). Bilgi toplumu olarak adlandırılan çağımızda da eğitimin en önemli amacı; hali hazırda bulunan bilgileri sorgulamadan alan bireyler yetiştirmek değil, neyi, nasıl ve niçin öğrenmesi gerektiğini bilen, yaşam boyu öğrenme konusunda güdülenmiş, olaylara geniş bir açıdan bakabilen, eleştirel düşünebilen, yaratıcı ve problem çözüme yeterliliğine sahip bireyler yetiştirmektir. Problem çözüme becerisinin öğrencilere kazandırılma sürecinde öğretmenlere büyük görevler düşmektedir. İlk olarak öğretmenler sürecin bileşenlerini ve birbirleriyle etkileşimlerini tam olarak anlamalı ve modellemelidir. Öğrencilerin problem çözüme basamaklarını uygulayabilecekleri etkinlikler oluşturmalı ve her öğrencinin uygulama yapmasına fırsat vermelidir. Öğretmenler, öğrencilerin problemleri sahiplenmelerini sağlamalı ve problemi çözmek istemeleri için teşvik etmeli, öğrencilere kendilerini keşfetme fırsatı vermelidirler. Öğrencilerin biliş üstü farkındalık stratejilerini geliştirmeli ve bu stratejileri problem çözüme sürecine uygulamalarına yardımcı olmalıdırlar (Çömlekoğlu, 2001). Öğretmenler problem çözüme becerilerini geliştirmeye yönelik etkinlikler düzenlemelidir. Bu etkinlikler aşağıdaki gibi sıralanabilir (H. Korkmaz, 2002).

1. Şaşırtıcı bir problemi veya durumu sezebilme,
2. Karşılaşılan bir problemin ne olduğunu anlamak için “çözümleme” yapabilme,

3. İnceleme sırasında, problemi zihinde tutabilme,
4. Problemi çözücü yahut nedenlerini ortadan kaldırıcı nitelikte denence kurma ve bunu kesin bir biçimde anlatabilme,
5. Çözüm yollarının her birini dikkatli bir incelemeden geçirmek suretiyle tümevarım ve tümdengelim gibi zihinsel yöntemler yardımıyla sentez ya da bir sonuca varma,
6. Sağlam olmadığına kanaat getirilen bir hipotezi reddetme,
7. Yargıları geciktirebilme ve karar vermede acele etmeme eğilimini sürdürebilme,
8. Varılan kararları yeniden denetleyebilme olarak sıralanabilir. Bu yeterliliklere sahip olabilmek için zengin yaşantılar kazanmaya ve zamana gereksinim vardır. Bu da eğitim aracılığıyla gerçekleştirilir.

Kalaycı (2001)'da problem çözme becerilerinin öğretilmesiyle bireye sorumluluk duygusu kazanma, işbirliği ile çalışabilme becerisi kazanma, bilgileri görselleştirebilme, bilimsel düşünme becerisi kazanma, iletişim becerisi kazanma, zamanı yönetme becerisi kazanma, dikkati geliştirme, gerçek dünya ile okul yaşantılarını karşılaştırma, veri toplama becerisi kazanma, verileri düzeyine uygun olarak analiz edebilme, kestirimde bulunabilme, rapor hazırlama becerisi kazanma ve topluluk önünde sunu yapabilme becerisi kazanma gibi hedeflerin kazandırılabilceğini söylemiştir.

Lester ve arkadaşları (1992), öğrencilerin sahip olması gereken problem çözme becerisini; problem çözümenin kompleks bir zihinsel aktivite olması, problem çözme süreçlerinin oldukça basit görülmesi ve öğrencilere gerçek dünyayla ilgili problem çözümleri için çok az fırsat verilmesinden dolayı tam olarak kazanamadıklarını belirtmişlerdir (Dede ve Yaman, ty). Günümüz eğitiminden beklenen ise, problem durumunun farkında olan, belirlenmiş bir problemi doğru algılayan, onu çözebilen, bilim ve teknolojinin sunduğu olanakları etkin kullanabilen, yaratıcı ve üretken bireyler yetiştirilmesidir (Aktaran: Balcı, 2007). Bu beklentiler sonucunda artık problem çözme, eğitim programlarının ana hedeflerinden birisi haline gelmiştir.

Problem çözmenin bir sonuç bulma olayından çok bir süreç olduğu ve bu sürecin de kompleks bir yapı olduğu anlaşılmıştır (Altun, 2000).

Problem çözme becerisi öğrenilenlerin anlamlandırılması, kalıcılığın sağlanması ve yeni problem durumlarında yaratıcı ve pratik çözümler üretilmesi açısından öğrenciye kazandırılması gerekli olan beceridir. Bireyin hayatı anlamlandırmasını sağlamakla beraber ona bilimsel yaklaşımları öğreterek doğru bilgiye ulaşmada yardımcı olabilir. Gelecekte bireylerin çözüm odaklı olabilmeleri, problemi gördüklerinde pasif bir şekilde beklemek yerine ön bilgilerinden hareketle üstlerine gidebilmeleri, geçmiş yaşantılarında problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisine yönelik eğitim almalarıyla mümkün olacaktır (A. Arslan, 2012). Çünkü Kızılkaya'ya (2009) göre de, özellikle problem çözme ortamlarında yansıtıcı düşünme etkinliklerinin düzenlenmesi, öğretim tasarımının, öğrencilerin durup düşünmelerini sağlayıcı, yaptıkları eylemleri sorgulayıcı bir anlayışla tekrar değerlendirmelerine fırsat verici biçimde düzenlenmesi öğretimin daha etkili olması açısından yararlı olacaktır. Çünkü yansıtıcı düşünme bilinçli bir şekilde öğrenilen ve geliştirilen bilişsel bir özelliktir. Bu nedenle bu özelliğin okul ortamında kazanılması önemlidir.

1.9. PROBLEM ÇÖZMEYE YÖNELİK YANSITICI DÜŞÜNME BECERİSİ

Yansıtıcı düşünmeye yönelik farklı tanımlamalar vardır. Yansıtıcı düşünmeyi, Mezirow (1991) sahip olunan bilgi ya da düşüncelere dayanarak yeni düşünceleri oluşturabilme olarak tanımlamıştır. Lee (2005) de bireyin kendi öğrenmesinin farkında olmasının özel bir hali olarak açıklamıştır (Kaplan vd 2017). Dewey ise yansıtıcı düşünmeyi (1910), herhangi bir inancın veya varsayılan bilginin onu destekleyen esasları ve ona yol açan sonuçları ışığında, aktif, sürekli ve dikkatli algılanması şeklinde ifade etmiştir (G. Kızılkaya ve Aşkar, 2009). Aynı zamanda, Dewey (1910), problem çözme yöntemini yansıtıcı düşünme teorisinde ortaya koyduğu ilkelere göre geliştirmiş ve yansıtıcı düşünmenin eğitim alanında kullanıldığında problem çözme anlamına geldiğini açıklamıştır (Kaplan vd 2017).

Yansıtıcı düşünme becerisi, aynı zamanda problem çözmeyi kapsamakta ve öğrencilerin kendi ilgilerini sürdürmeye, çevreyi kontrol etme anlayışını oluşturmaya çalışmaktadır (Köseoğlu vd 2017). Bu sebeple yansıtıcı düşünme becerisinin en iyi

problem çözme sürecinde gözlenebildiği düşünülmektedir (Kızılkaya ve Aşkar, 2009). Yansıtıcı düşünme süreci, bireyin yaptığı işi düşünmesini tekrardan gözden geçirmesini gerektiren bir süreçtir. Öğrenciler, neyi nasıl ve niçin öğreneceklerini sorgulayarak öğrenme sürecine aktif katılmaktadırlar. Bu sürecin kazandırılmasında yansıtıcı düşünme becerisini kullanabilen öğretmenler, sürecin kullanılmasını destekleyici ders içerikleri, öğrenci gelişimlerini çok yönlü değerlendirme yöntemleri etkili olacaktır (Baş, 2013). Kızılkaya ve Aşkar (2009) problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi ile öğrencilerin öğrenirken yaptıkları etkinlikleri neden ve nasıl yaptıklarını, öğrenme sürecinde ne yaptıklarını sorgulamaları gerektiğini; bu sayede öğrencilerin öğrenme becerileri niteliğini geliştirme fırsatını yakalayabileceklerini belirtmiştir. Çünkü yansıtıcı düşünme becerisine sahip olan bireyler, kendi öğrenme süreçlerinde sorgulayabilen, öğrendiklerini sebepleriyle algılayabilen ve açıklayabilen bireylerdir (Kaplan vd 2017). Yapılan çalışmalar da problem çözme süreci için yansıtıcı düşünme becerisinin önemli bir etken olduğunu ortaya koymuştur.

Yansıtıcı düşünme, görünmeyen öğrenme alışkanlıklarını ortaya çıkarmaya, üst düzey düşünme becerisi geliştirmeye ve karşılaşılan problemleri çözmek için strateji oluşturmaya yardımcı olacak bir beceridir (Aşkar ve Kızılkaya, 2009). Bu sebeple, yansıtıcı düşünmenin belirli bir problem algılandığı zaman ortaya çıkması sebebiyle, yansıtıcı düşünmenin en iyi problem çözme sürecinde gözleneceğini söylemek mümkündür (Şen, 2011).

1.10. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Alan yazın taraması yapıldığında, çalışmalarda özellikle öğrencilerin problem çözme becerilerinin ve problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerinin geliştirilmesine yönelik çalışmaların yapıldığı görülmektedir. Ayrıca öğrencilerin problem çözme becerisini etkileyen faktörler üzerinde durulmuştur. Yine ilgili çalışmaların genellikle problem çözme ve matematik dersi arasındaki ilişkiyi ve öğrencilerin yansıtıcı düşünme becerileri ile akademik başarıları arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla yapıldığı görülmüştür. Fen alanında öğrencilerin, problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisiyle fen başarısı arasındaki ilişkisini ve rutin ve rutin olmayan problemleri çözme düzeylerinin problem çözmeye yönelik

yansıtıcı düşünme becerisiyle ilişkisini inceleyen bir çalışma bulunamamıştır. Bu çalışmaya amaç itibariyle benzer olduğu düşünülen çalışmalar aşağıda sunulmuştur.

Problem çözme becerilerinin geliştirilmesi üzerine yapılan çalışmalar;

Higgins (1997), problem çözme öğretiminin öğrencilerin matematiğe ve problem çözmeye ilişkin tutumlarına, inançlarına ve becerilerine olan etkisini araştırmıştır. Araştırma, bir yıl boyunca devam etmiş, 6. ve 7. sınıf öğrencilerinden oluşan 3 ayrı gruba problem çözme öğretimi, 3 ayrı gruba geleneksel matematik öğretimi uygulanmıştır. Bir yılın sonunda öğrencilerin hepsine matematiğe ve problem çözmeye olan tutumlarını ve inançlarını ölçen anketin uygulanmasıyla ve her gruptan problem çözme başarı seviyesi farklı olan 3 öğrenciye 4 rutin olmayan problemin uygulanmasıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya toplam 137 öğrenci katılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, problem çözme öğretiminin gerçekleştirildiği gruptaki öğrencilerin matematiğe, problem çözmeye daha olumlu tutum geliştirdikleri ve problemleri çözmeye daha başarılı oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Dharmasa ve Silvern (2000), ilköğretim üçüncü sınıfa devam eden 67 çocuk ile yaptıkları araştırmada, problem çözme yöntemiyle çocuklarda kavrayış gücünü incelemişlerdir. Deney grubuna, haftada beş gün ve günde 45 dakika, altı hafta süren bir eğitim programı uygulanmıştır. Araştırma sonucuna göre, yapısal öğretimin çocukların kavrayış güçlerinde olumlu etkiler yarattığı ve deney grubundaki çocukların kontrol grubuna göre daha hızlı bir ilerleme kaydettikleri bulunmuştur. Derslerin gösteri ve anlatım yöntemiyle gerçekleştiği kontrol grubunda deney grubundakine benzer bir ilerleme görülmemiştir.

Teong (2003), bilişsel farkındalığın problem çözme becerilerine etkisini incelemiştir. Bu etkiyi 11-12 yaşlarında 40 öğrenci üzerinde araştırmıştır Teong, deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin problem çözme yeteneklerinin kontrol grubundaki öğrencilere oranla daha yüksek olduğunu ve bilişsel farkındalık stratejileri kullanmanın problem çözme becerisinde önemli olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bilgisayar temelli bilişsel çıraklık eğitiminin problem çözme sürecinde bilişsel farkındalıklarını arttırdığını belirtmiştir.

Aydoğan (2004), araştırmasında ilköğretim 2 ve 4. Sınıf öğrencilerine yapılandırılmış ve yapılandırılmamış eğitimin genel problem çözme becerilerinin kazandırılmasına olan etkisini araştırmıştır. İlköğretim ikinci ve dördüncü sınıfta okumakta olan öğrenciler arasından seçilen 48 erkek ve 48 kız, toplam 96 öğrenci örneklem alınmıştır. Seçilen çocukların 32'si deney 1 (yapılandırılmış eğitim grubu), 32'si deney 2 (yapılandırılmamış eğitim grubu), 32'si ise kontrol grubuna dâhil edilmiştir. Çalışmada araştırmacının kendisi tarafından geliştirilmiş olan “Yapılandırılmış ve Yapılandırılmamış Problem Çözme Eğitim Programları” kullanılmıştır. Deney gruplarına 12 hafta boyunca haftada iki gün 45-50 dakikalık toplamda 24 oturumluk eğitim programları uygulanmış olup, kontrol grubuna herhangi bir eğitim uygulanmamıştır. Deney 1 grubundaki ikinci ve dördüncü sınıf öğrencilerin deney sonrasında elde ettikleri problem çözme beceri puanları ile çalışma sayfalarından elde edilen puanlar arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Ayrıca deney 1 grubundaki öğrencilerin çalışma sayfalarından elde ettikleri puanların sınıfa göre anlamlı bir farklılık gösterdiği, cinsiyete göre ise anlamlı bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir.

Özsoy (2005) problem çözme üzerine yaptığı araştırmada, problem çözme becerisi ile matematik dersi başarısı arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırma ilköğretim beşinci sınıf öğrencileri üzerinde uygulanmıştır. Araştırmada “Matematik Başarı Testi” ile “Problem Çözme Beceri Testi” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre; öğrencilerinin matematiksel başarısı ile problem çözme becerileri arasında anlamlı bir ilişki vardır. Matematik başarı seviyesi düşük olan öğrencilerin problem çözme basamakları arasında en çok problemi anlama basamağında başarılı oldukları ve öğrencilerin problem çözümü için plan yapma ve yaptıkları planı uygulama aşamalarında başarısız oldukları görülmüştür. Bu sonuçlar matematik başarısı seviyesi az olan öğrencilerin verilen problemi anlamalarına rağmen çözüm için gerekli yol ve stratejileri bulma, uygulama ve işlem yürütme becerilerini gösteremedikleri şeklinde görülebilir.

Bozan (2008), yedinci sınıf fen ve teknoloji dersinde bulunan basınç konusuna yönelik olarak hazırlanan ve uygulanan problem çözme etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarısına, fenne, problem çözmeye ve üst biliş beceriler geliştirmeye karşı tutumlarına olan etkisini araştırmıştır. Araştırma 2006-2007 eğitim- öğretim yılında

gerçekleştirilmiş olup 116 deney ve 153 kontrol grubunda bulunan toplam 269 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, ön test-son test yarı deneysel araştırma dizaynı kullanılmıştır. Deney grubundaki öğrencilere problem çözme etkinlikleri kullanılarak destekli öğretim yapılmıştır. Verilerin toplanması için başarı testi, fen alanına, problem çözmeye ve üst biliş beceriler geliştirmeye karşı tutum anketleri ve görüşmeler yapılmış olup hem nitel hem de nicel olarak analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlarda deney grubu yararına anlamlı bir istatistiksel fark olmuştur. Buna göre problem çözme modeli öğrencilerin başarılarına, fene, problem çözmeye ilişkin tutumlarına ve üst biliş becerilerini geliştirmeye olumlu katkılar sunmaktadır.

Loğoğlu (2016), yaptığı araştırmada Polya'nın problem çözme yöntemine dayalı etkinliklerle yapılan matematik öğretiminin, ilkokul 4.sınıf öğrencilerinin matematik problemini çözme başarılarına olan etkisini araştırmıştır. Araştırmada ön-test, son-test kontrol gruplu deneysel desen modeli yapılmıştır. Aynı zamanda Problem Çözme Başarısı Belirleme Testi ve Matematik Dersine Yönelik Tutum ölçeği kullanılmıştır. Araştırma sonucunda Polya'nın problem çözme yöntemine dayalı etkinliklerle yapılan matematik öğretiminin; öğrencilerin problem çözme başarısını etkilediği görülmüştür. Ayrıca Polya'nın (problemi anlama, planı uygulama, kontrol) problem çözme adımlarındaki başarıyı ve matematiğe karşı tutumlarını artırmada da etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Problem çözme becerisini etkileyen faktörler üzerine yapılan çalışmalar;

Follmer (2000), stratejik okuma ve problem çözme ile ilgili eğitimin, öğrencilerin rutin olmayan, sözel matematiksel problemleri çözerken karşı karşıya kaldıkları düşünme süreçlerini çoğaltmadaki etkisini araştırmıştır. Çalışmada 48 dördüncü sınıf öğrencisi yer almıştır. Ayrıca ön test, son test ve denk olmayan akran gruplarından oluşan bir araştırma deseni oluşturmuştur. Bu araştırmada bağımsız değişken rutin olmayan sözel problemlerin çözümü için ihtiyaç duyulan okuma ve mantık yürütme stratejilerinin öğretildiği 20 günlük eğitimidir. Bağımlı değişken o ise çözümün doğruluğunu değerlendirme, gösterilen stratejinin kullanımı, deney ve kontrol grubunun eğitimden önce ve sonra 38 ölçülen güven düzeyidir. Araştırmada elde edilen veriler nicel ve nitel olarak hesaplanmıştır. Sonuçlar, öğrencilere sözel okuma ve problem çözme stratejilerinin kullanımı ve uygulaması için verilen eğitimin,

onların “nasıl çözdüğünün farkında olma” becerilerinin ve güven düzeylerinin artışına fayda sağladığını göstermiştir.

Özsoy (2007), ilköğretim besinci sınıf düzeyinde üst biliş stratejileri öğretiminin, problem çözme başarısına etkisini araştırmıştır. Deney grubundaki öğrencilere dokuz hafta süreyle üst biliş becerileri kazandırılmaya çalışılmıştır. Kontrol grubu aynı şekilde sürece devam etmiştir. Sonunda deney grubu öğrencilerinin hem üst biliş hem de problem çözme başarısında anlamlı bir artış olduğu gözlenmiştir. Araştırma sonucunda üst biliş stratejilerinin problem çözme başarısında etkili olduğu kanıtlanmıştır.

Hoffman ve Spatariu (2008), matematiksel problem çözme performansı, cevap zamanı (zamana göre doğru çözülen soruların oranı), verimliliğin çalışan bellek kapasitesi ve öz yeterlik inancı üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Bulgular, öz yeterliliğin problemi daha hızlı çözmekten ziyade stratejik performans üzerinde problem çözme verimliliğini artırdığını göstermiştir.

Yeşilova (2013) tarafından yapılan araştırmada, öğrencilerin matematik başarı düzeyinin problem çözme başarısını nasıl etkilediği araştırılmıştır. Araştırma aynı zamanda matematik başarıları ortalamasının altında ve üstünde olan öğrencilerin kullandıkları problem çözme stratejilerinin neler olduğunu tespit etmek, problem çözerken sergiledikleri problem çözme davranışlarını keşfetmek ve problem çözme başarısını etkileyen faktörleri araştırmak amacıyla yapılmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen bulgulara göre matematik başarıları ortalamasının üstünde olan öğrencilerin problem çözme başarılarının daha yüksek olduğu, kullanmış oldukları strateji çeşitliliğinin ortalamasının altında olanlara göre on sorunun altısında daha fazla olduğu, çözümlerini daha detaylı, anlaşılır bir şekilde yaptıkları, stratejileri daha etkili kullandıkları ve farklı stratejileri kullanmaya istekli oldukları tespit edilmiştir.

Rutin ve rutin olmayan problemler üzerine yapılan çalışmalar;

Lee (1982) araştırmasında, 4. sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problemleri çözmeye çalıştıklarında probleme uygun stratejileri etkili ve uygun bir şekilde kullanıp kullanamadıklarını incelemiştir. Bu amaç doğrultusunda seçilen 16 öğrenciden 8'i ile 20 ders saati süren ve öğrencilerin 20 rutin olmayan problem çözdükleri bir çalışma

yapmıştır. Bu derslerin ilk 5'inde şekil çizme, özel durumları düşünme ve bağlantı arama, bir şema 33 veya tablo yapma, bir koşulu düşünme ve ikinci koşulla birleştirme ve önceden çözülen benzer bir problemi düşünme tanıtılmış ve bunların problem çözmeye yardım etmesi için nasıl kullanılacakları üzerinde çalışılmıştır. Bundan sonraki derslerde ise araştırmacının etkisi kısıtlanmış ve öğrencilerin her biri stratejilerin yardımıyla problem çözme sürecine aktif olarak katılmışlardır. Araştırmacı daha sonra eğitim alan ve almayan bütün öğrencilerle 6 problemin yer aldığı bir görüşme yapmış, 4 hafta sonrada sadece eğitim alan öğrencilerle 2 problemden oluşan bir görüşme daha yapmıştır. Verilerin nitel ve nicel analizleri, eğitim alan her öğrencinin eğitimden hemen sonraki ve 4 hafta sonraki görüşmelerde uygun stratejiyi seçebildiği ve etkili biçimde kullanabildiğini göstermiştir.

Erden (1986), ilkokul birinci, ikinci ve üçüncü sınıflarda yer alan matematik derslerindeki kendi düzeylerine uygun dört işleme dayalı problemleri çözme becerisine sahip öğrencilerin problemleri çözerken gösterdikleri davranışların neler olduğunu araştırmıştır. Araştırmaya göre, birinci sınıf öğrencilerinin büyük çoğunluğu problemin çözümünde kullanılacak işlem ya da kuralları yazma ve problemin çözümünde kullanılacak işlemleri doğru olarak yapma davranışlarını göstermekte ve kendi düzeylerine uygun problemleri çözebilmektedirler. İkinci ve üçüncü sınıfta, problem çözmeye başarılı olan öğrencilerin büyük bir çoğunluğu problemde istenilenleri kendi ifadesiyle yazma, problemin çözümünde kullanılacak işlem veya kuralları yazma ve problemin çözümü için kullanılacak işlemleri doğru olarak uygulama davranışlarını göstermişlerdir. Araştırmada sonuç olarak ilkokulun birinci devresinde, öğrencilerin dört işleme dayalı problem çözme becerilerini geliştirmek için problemi çözmeye kullanılacak kritik davranışların kazandırılması gerektiği belirtilmektedir.

Wong ve diğerleri (2002), çalışmalarında öğrencilerin matematik anlayışları arasındaki ilişkiyi ve nasıl problem çözdüklerini araştırmayı amaçlamıştır. Bu çalışmada çeşitli açık uçlu rutin olmayan problemler kullanılarak matematik öğreniminde yaşadıkları alan ve öğrencilerin matematik anlayışları içindeki farklılıklar araştırılmıştır. 3.,6.,7. ve 9. sınıfların 9 ayrı sınıfından seçilen öğrencilerden, verilen matematik problemlerini yanıtlamaları istenmiştir. Bu problemler hesaplamalı problemler, sözel problemler ve açık uçlu problemlerdir. Her

sınıftan 2 öğrenci ile problemleri çözüme stratejileri bireysel olarak görüşülmüştür. Açık uçlu sorular için öğrencilerin kendi çalışma yöntemlerini açıklamaları istenmiş ve bir sonraki görüşmede bunun üzerine odaklanılmıştır. Mevcut olan araştırmanın sınırlıkları nedeniyle, analiz sadece katılımcıları bir grup olarak alınması ile yapılabilmektedir. Bireysel düzeyde analiz yapılamamıştır. Öğrencilerin matematik problemleri çalışmalarının ve görüşmelerdeki sözel cevaplarının her ikisi de analiz edilmiştir. Matematik problemlerindeki başarıları, kendi matematik anlayışları ve matematik problemlerine nasıl yaklaştıkları incelemenin odak noktası olmuştur. Çalışmanın sonucunda, öğrencilerin rutin problemlerdeki başarıları genelde iyi olduğu ve çözümlerinde çeşitli yöntemleri kullandıkları görülmüştür. Ancak farklı yorumlar istenen ve gerçekçi bir durumla çelişen problemlerdeki başarıları daha düşüktür. Öğrencilerin probleme yaklaşımlarının, sınıf matematiğinde edindikleri anlayışlarla uyumlu olduğu gözlenmiştir. Öğrencilerin matematik sınıflarında karşılaştıkları problemleri farklılaştırarak, onların çözüm için bir kural aramalarından ziyade, kendilerine ait yeni problem çözüme stratejileri geliştirmeleri için fırsat verilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Işık ve Kar (2011) İlköğretim 6, 7 ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Sayı Algılama ve Rutin Olmayan Problem Çözme Becerilerini araştırmışlardır. Elde ettikleri bulgular sonucunda öğrencilerin sayı algılaması ve rutin olmayan problem çözme becerileri arasında istatistiksel olarak pozitif yönde bir ilişki olduğu görülmüştür. Öğrencilerin rutin olmayan problemlerin çözüm süresinde kullandıkları basamakların gerektirdiği sıraya uygun prosedürleri oluşturmada güçlükler yaşadıkları görülmüştür. Bu sebeple ilköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problem çözme becerilerinin düşük olduğuna sonucuna ulaşılmıştır.

Taşkın ve arkadaşları (2011) tarafından yapılan çalışmada ortaöğretim öğrencilerinin problem çözmeye yönelik inanç ve öz-yeterlilik algıları ile rutin ve rutin olmayan problemlerdeki başarıları arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışmada Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnanışlar Ölçeği ve araştırmacılar tarafından ders kitapları taranarak hazırlanan rutin ve rutin olmayan problemlerden oluşan başarı testleri kullanılmıştır. Yapılan çalışmanın sonucunda, öğrencilerin matematiğe karşı olan öz yeterlilik algıları ile rutin ve rutin olmayan problemlerdeki başarıları arasında bir ilişki olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda problemlerdeki başarıları ve

matematiğe karşı öz-yeterlilik algıları ile rutin problemlerdeki başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olmadığı tespit edilmiştir. Elde edilen başka bir sonuç da, öğrencilerin problem çözmeye yönelik inançları ile rutin olmayan problemlerdeki başarıları arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişkinin varlığıdır. Bu iki değişken arasındaki ilişkinin öğrencilerin matematiğe karşı öz-yeterlilik algıları ve rutin problemlerdeki başarılarından etkilendiği sonucuna ulaşılmıştır.

Problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi ile ilgili yapılan çalışmalar;

Baş ve Beyhan (2012) tarafından yapılan çalışmada, yansıtıcı düşünme becerisine dayalı etkinliklerle yapılan öğretimin ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin İngilizce dersindeki akademik başarıları ve derse yönelik tutumları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırmada kontrol grubu ve deney grubu yer almış ve araştırma sonucunda kontrol grubu ile deney grubu öğrencilerinin derse yönelik tutumları arasında anlamlı bir farklılık ortaya çıkmıştır. Araştırmada, yansıtıcı düşünme becerisine dayalı etkinliklerle yapılan öğretimin deney grubundaki öğrencilerin derse yönelik tutumları üzerinde anlamlı katkılar sağladığı tespit edilmiştir. Aynı zamanda, yansıtıcı düşünme becerisine dayalı etkinliklerle yapılan öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına anlamlı gelişmeler sağladığı da ortaya konmuştur.

Uygun ve Bilgiç (2018) tarafından yapılan çalışmada ilköğretim öğrencilerinin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri ile sosyal bilgiler dersinden elde ettikleri akademik başarı puanları arasındaki ilişki incelenmiştir. Araştırmaya toplam 350 öğrenci katılmış olup bu öğrencilerin problem çözmeye dayalı yansıtıcı düşünme becerileri, sosyal bilgiler dersindeki akademik başarıları ile bazı değişkenlere göre farklılık gösterip göstermediği araştırılmıştır. Veri aracı olarak “Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre öğrencilerin Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerileri ile bazı değişkenler arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu değişkenler üzerinde çalışmaların yapılması sonucuna ulaşılmıştır.

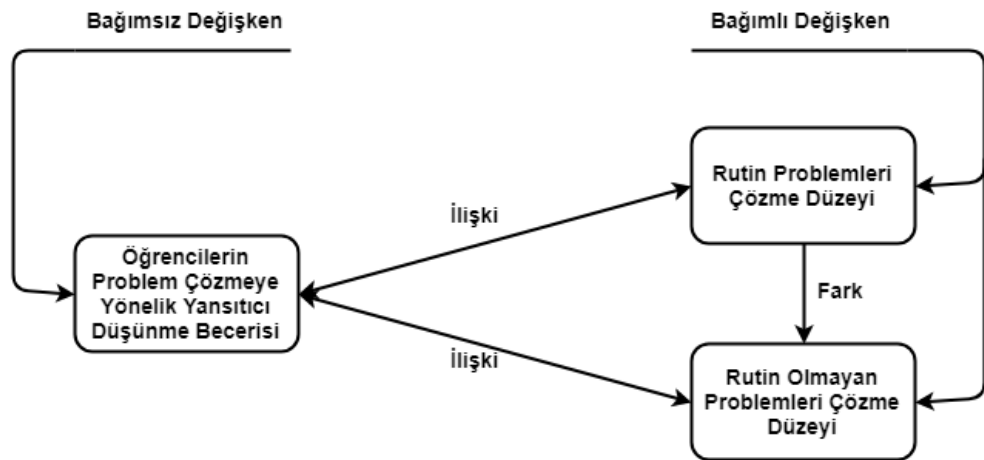
İKİNCİ BÖLÜM

2. YÖNTEM

Bu bölümde çalışmada kullanılan araştırma modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, veri toplama süreci ve verilerin analizi bölümlerine yer verilmiştir.

2.1. ARAŞTIRMANIN MODELİ

Araştırma modeli, yapılan araştırmanın amacına uygun olarak verilerin toplanması ve çözümlenebilmesi için gerekli koşulların sağlanmasıdır (Yeşilova, 2013). Bu çalışmada da mevcut durumu tespit etme amaçlandığından 8. Sınıf öğrencilerinin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri ile Fen Bilimleri rutin ve rutin olmayan problem çözme düzeyi arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla genel tarama modellerinden ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Genel tarama modelleri; çok sayıda elemanlardan oluşan bir evrende, evren hakkında genel bir yargıya varmak amacıyla evrenin tümü ya da ondan alınacak bir grup örnek ya da örneklem üzerinde yapılan tarama düzenlemeleridir. İlişkisel tarama ise iki ve daha çok sayıdaki değişken arasında birlikte değişim varlığını ve/veya derecesini belirlemeyi amaçlayan araştırma modelidir (Balcı, 2009). Araştırmanın modeli Şekil 6' da gösterilmiştir.



Şekil 6 Araştırmanın Modeli (İlişkisi Aranılan Değişkenler)

Şekil 6’ da gösterildiği gibi öğrencilerin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri ile rutin olan ve olmayan problemleri çözme düzeyleri arasındaki ilişki ve rutin olan ve rutin olmayan problemleri çözme düzeyleri arasındaki fark incelenmiştir. Araştırmada ayrıca rutin olan ve olmayan problem çözme düzeyi ile ilişkisi belirlenen problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi değişkenlerinin yordama düzeyi incelenmiştir.

2.2. EVREN VE ÖRNEKLEM

Bu araştırmanın evrenini Kocaeli ili İzmit ilçesinde bulunan ortaokul 8. Sınıfta öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise Kocaeli ili İzmit ilçesindeki dört farklı ortaokulda yer alan 8. Sınıf düzeyinde 408 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada seçkili örnekleme yönteminden uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bu örnekleme tekniğiyle araştırmanın amaçları doğrultusunda bir evrenin temsilci bir örneği yerine, uygun olduğu düşünülen bir ya da birkaç alt kesimi örnek olarak alınmaktadır (Eryılmaz ve Atak, 2011). Uygun örneklemede çalışmanın gerçekleştirilmesi gereken bilgi açısından zengin durumlar daha derin bir araştırma için seçilir, araştırmada yer alacak örneklem sayısı ve özel durumlar çalışmanın amacına uygun olarak düzenlenir (Özsoy ve Özsoy, 2013). Bu doğrultuda çalışma için uygun olarak görülen dört okul seçilmiştir. Araştırmaya katılan öğrencilerin okul ve cinsiyete göre dağılımı tablo 6’da gösterilmiştir.

Tablo 6 Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Okul ve Cinsiyete Göre Dağılımı

Değişkenler	Kategoriler	n	%
Okul	Okul I	170	41,2
	Okul II	55	13,5
	Okul III	110	27,5
	Okul IV	73	17,9
Cinsiyet	Kız	181	43,9
	Erkek	227	56,1
Toplam		408	100

Tablo 6’daki veriler incelendiğinde, çalışmaya toplam 408 öğrenci katılmıştır. Araştırmaya I. okuldan 170, II. okuldan 55, III. okuldan 110 ve IV. okuldan 73 öğrenci

katılmıştır. 408 öğrencinin 227'sini erkek öğrenciler (%55,7), 181'ini (%44,3) ise kız öğrenciler oluşturmaktadır.

2.3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Araştırmada veri toplama aracı olarak “Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği”, “Fen Bilimleri Rutin Problemler Testi” ve “Fen Bilimleri Rutin Olmayan Problemler Testi” kullanılmıştır. “Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği” Kızılkaya ve Aşkar tarafından 2009 yılında geliştirilmiştir. “Fen Bilimleri Rutin Problemler Testi” ve “Fen Bilimleri Rutin Olmayan Problemler Testi” ise araştırmacı tarafından TIMSS soruları kullanılarak hazırlanmıştır. Aşağıda çalışmada kullanılan ölçekler hakkında bilgiler verilmiştir.

2.3.1. Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği

Öğrencilerin problem çözme becerilerini belirlemek amacı ile Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği kullanılmıştır. Ölçek Kızılkaya ve Aşkar (2009) tarafından geliştirilmiştir. Kızılkaya ve Aşkar tarafından ölçeğin açılımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri yapılmış, Cronbach's Alpha katsayısı hesaplanmış ve 0,83 olarak hesaplanmıştır. Ölçek 5'li likert tipinde ve 3 alt boyuttan oluşmaktadır. Bunlar; sorgulama, nedenleme ve değerlendirme. “Sorgulama” alt boyutunda “Bir problemi çözemediğimde, neden çözemediğimi anlamak için kendime sorular sorarım” ve “Bir problemi okuduğumda, çözüm için hangi bilgiye ihtiyacım olduğunu düşünürüm” gibi ifadeler vardır. “Değerlendirme” alt boyutunda “Problemi çözüp sonucunu bulduktan sonra yaptığım işlemleri kontrol ederim”, ve “Problemi çözdükten sonra arkadaşlarımla çözümleri ile karşılaştırır, sonucumu değerlendiririm” ifadeleri vardır. “Nedenleme” alt boyutunda ise “Problem çözerken, yaptığım işlemlerin nedenini düşünerek, bulduğum sonuçla ilişkisini kurmaya çalışırım” ve “Problem çözerken, her işlemimi önceki ve sonraki adımlarımı düşünerek yaparım” şeklinde ifadeler yer almaktadır. Ölçek maddeleri “Her zaman”, “Çoğu zaman”, “Bazen”, “Nadiren”, “Hiçbir zaman” seviyelerinde düzenlenmiştir. Bu seviyeler; Her zaman=5, Çoğu zaman=4, Bazen=3, Nadiren=2, Hiçbir zaman=1 olarak puanlanmıştır. Ölçek toplam puanı 14 maddeye verilen cevapların karşılık geldiği puanlar cinsinden toplamı şeklinde oluşturulmuştur (G. Kızılkaya ve Aşkar, 2009).

2.3.2. Fen Bilimleri Rutin Problemler Testi

Fen Bilimleri Rutin Problemler Testi araştırmacı tarafından TIMSS'te yer alan sorulardan seçilerek oluşturulmuştur. Veri toplama aracı geliştirilmeden önce bu konuda gerekli alan yazı taraması yapılmıştır. Rutin problemler testi oluşturulurken TIMSS Fen Bilimleri sınavının 8. Sınıf düzeyindeki soruları incelenmiş, sorular seçilirken kapsam geçerliliğine dikkat edilmiş, ğretmen ve uzman görüşü alınmıştır. TIMSS sınavının amacı öğrencilerin sadece sahip oldukları bilgilerini değil aynı zamanda bilişsel becerilerini de ölçmektir (H. Kılıç vd 2014). Bu bağlamda soruların her biri öğrenme alanı ve bilişsel alan olmak üzere iki boyuta sahiptir. TIMSS sınavında öğrenme alanları fizik, kimya, biyoloji ve yeryüzü bilimleri, bilişsel alan ise bilme, uygulama ve akıl yürütme alt alanlarından oluşmaktadır (H. Yıldırım vd 2013).

TIMSS'teki bilme düzeyindeki sorular; bireyin karşılaştığı bir nesne ve olguyla ilgili özellikleri gördüğünde tanınması, sorulduğunda açıklayabilmesi veya ezberden tekrar etmesi davranışlarını içermektedir (Ayvacı ve Türkdoğan, 2010). Rutin problem ise günlük hayatta karşılaşılan, genellikle önceden zlmş bir problemin benzeri ya da öğrenilmiş bir formülün yeni bir duruma uygulamasını gerektiren problemlerdir (şener ve Bulut, 2015). Bu yüzden Rutin Problemler Testi oluşturulurken TIMSS Fen Bilimleri sınavındaki bilişsel alanın bilme düzeyinde yayımlanan sorulardan müfredata uygun olacak şekilde seçimler yapılarak hazırlanmıştır. Fen Bilimleri Rutin Problemler Testi 13 tanesi çoktan seçmeli ve 2 tanesi açık uçlu olmak üzere toplamda 15 sorudan oluşmaktadır. Açık uçlu sorular 2 puan üzerinden, çoktan seçmeli sorular ise 1 puan üzerinden değerlendirilmektedir. Testten alınabilecek en yüksek puan 17'dir. Puanlama 100 üzerinden yapılmıştır.

Hazırlanan Rutin Problemler Testi'ndeki sorulara örnek olarak şu soru verilebilir:

“Bileşimin tanımı aşağıdakilerden hangisidir?”

- a) Farklı maddelerden oluşan karışım
- b) Atom ve moleküllerin karışımı
- c) Farklı elementlerin atomlarının birleşmesi
- d) Aynı elementin atomlarının birleşmesi

Yukarıdaki şekilde verilen problem TIMSS’ teki bilme düzeyindeki rutin problemlere örnektir. Rutin problemler gerek sınıf ortamında gerekse ders kitaplarında öğrencilerin sıklıkla karşısına çıkan problem türleridir. Bu sebeple öğrencinin problemin benzerini daha önce çözmüş olma ihtimali yüksek olduğundan dolayı bu problemi hatırlama yoluyla kolaylıkla çözebilir. Rutin problemler öğrencilerin zihnindeki var olan bilgileri tekrar etmesine olanak sağlamaktadır.

2.3.3. Fen Bilimleri Rutin Olmayan Problemler Testi

Fen Bilimleri Rutin Olmayan Problemler Testi de araştırmacı tarafından TIMSS’te yer alan sorulardan seçilerek oluşturulmuştur. Sorular seçilirken kapsam geçerliliğine dikkat edilmiş, öğretmen ve uzman görüşü alınmıştır. Veri toplama aracı geliştirilmeden önce bu konuda gerekli alan yazı taraması yapılmıştır. Rutin Olmayan Problemler Testi hazırlanırken TIMSS Fen Bilimleri sınavındaki bilişsel alanın uygulama ve akıl yürütme düzeyindeki sorular incelenmiştir. Fakat uygulama düzeyindeki soruların rutin olan ya da olmayan problem türlerinden hangisine daha yakın olduğunu tespit etmek zor olduğundan hazırlanan test için akıl yürütme düzeyindeki sorulardan uygun olduğu düşünülen müfredata uygun sorular seçilmiştir. Rutin Olmayan Problemler, problemlerin çözümlerinde işlem becerilerinin ötesinde, verileri yeniden organize etme, sınıflandırma, ilişkileri görme ve yansıtılma gibi becerilere sahip olmayı ve birtakım aktiviteleri arka arkaya yapmayı gerektiren, çözmek için yöntemin açık olarak gözükmediği problemler olarak ifade edilmektedir (Dündar, 2014).

TIMSS'teki uygulama düzeyindeki sorular; bireyin sahip olduğu bilgileri kullanarak uygulama yapmasını ve yeni bir problem durumunu çözmelerini içerir. Karşılaşılan problem, nitelik ve nicelik açısından yeni olmalıdır. Öğrenci bu durumu çözerken gerekli olan ilkeleri genellemeleri, yöntem ve teknikleri kullanabilmelidir (Ayvacı ve Türkoğan, 2010). Uygulama düzeyi, yapma ve yararlanma olmak üzere iki bilişsel süreçten oluşmaktadır. Yapmada, öğrenci aşına olduğu bir görevle karşılaştığında bunu rutin olarak yapar. Durumun tanınan bir durum olması ona, kullanılması uygun olacak işlemin seçiminde çoğu zaman yeterli olabilecek ipuçları sağlar. Yararlanmada ise öğrenci aşına olmadığı bir görevi gerçekleştirmek için bir işlem seçerek onu kullandığı zaman gerçekleşmiş olur. Böyle durumlarda birey hem karşılaştıkları problem tipi hem de çözümünü için yapacağı işlemler hakkında bilgiye olmalıdır (Özçelik, 2010).

TIMSS'teki akıl yürütme düzeyindeki sorular ise; açıklama geliştirebilme, karar verebilme, bilimsel sonuç çıkarma, problemleri çözebilme ve bilgilerin yeni durumlara uyarlayabilme gibi daha karmaşık zihinsel faaliyetleri içerir. Bu sorularda öğrencilerden bilimsel prensiplerden çıkarım yaparak alışılmadık ve daha karmaşık problem çözümlerini baş etmeleri beklenmektedir. Ayrıca bu düzey, hipotez geliştirmeyi, bunları test etmek için bilimsel araştırma tasarlamayı, analizi ve verileri yorumlamayı da kapsamaktadır (H. Yıldırım vd 2013).

Fen Bilimleri Rutin Olmayan Problemler Testi 4 tanesi çoktan seçmeli ve 11 tanesi açık uçlu sorular olmak üzere toplamda 15 sorudan oluşmaktadır. Açık uçlu sorular 2 puan üzerinden, çoktan seçmeli sorular ise 1 puan üzerinden değerlendirilmektedir. Testten alınabilecek en yüksek puan 26'dır. Puanlama 100 üzerinden yapılmıştır. Ölçme aracının puanlamasının güvenilir olup olmadığını belirlemek amacıyla, açık uçlu sorular için ölçme yöntemlerinden biri olan puanlayıcı güvenilirliği yöntemi kullanılmıştır. Hazırlanan cevap anahtarına göre, 30 öğrencinin ölçme kağıdına verdiği cevaplar iki puanlayıcı tarafından puanlanmıştır. Puanlayıcıların verdiği puanlar arasındaki korelasyon hesaplanarak tablo 7'de gösterilmiştir.

Tablo 7 Puanlayıcılardan elde edilen puanlar arasındaki korelasyon

Rutin Olmayan Problemler Testi	Korelasyon Katsayısı (r)	Anlamlılık p
Puan 1	0,932	,000
Puan 2		

Tablo 7 incelendiğinde, Pearson Korelasyon Katsayısı Değeri (r) 0,932 bulunmuştur ($p < 0,01$). Elde edilen sonuçlara göre yapılan puanlamanın güvenilir olduğu söylenebilir.

Hazırlanan Rutin Olmayan Problemler Testindeki sorulara örnek olarak şu soru verilebilir:

“Ege’ye ne olduğu bilinmeyen katı bir cisim örneği verilmiştir. Ege bu cismin metal olup olmadığını anlamak istiyor. Egenin gözlemleyebileceği veya ölçebileceği bir özellik yazınız ve bu özelliği cismin metal olup olmadığını anlamak için nasıl kullanabileceğini yazınız.”

Yukarıda verilen problem TIMSS’ teki akıl yürütme düzeyindeki rutin olmayan problemlere örnektir. Rutin olmayan problemler türü öğrencilerin aşına olmadığı türdendir. Bu problemi çözebilmek için öğrencinin, hem metal maddelerin özelliklerini hem de metallerin ne gibi olaylara tepki vereceğini bilmesi gerekmektedir. Kısacası öğrencilerin akıl yürütme düzeyinin içerdiği ilişkilendirme, analiz gibi özellikleri bilmesi ve problemin çözümünde bunları kullanması gerekmektedir.

2.4. VERİLERİN TOPLANMASI

Veri toplama aracı olan ölçek ve testler ortaokuldaki öğrencilere uygulanabilmesi için MEB, Kocaeli Valiliği ve Kocaeli Milli Eğitim Müdürlüğü’nden gerekli izinler alınmıştır. Veri toplama araçlarının uygulanacağı okullarda önce okul yöneticileri ile görüşülmüş ve uygulama hakkında gerekli bilgiler verilmiştir.

Uygulamanın yapıldığı sınıflardaki öğrencilere araştırmanın amacı anlatıldıktan sonra, gönüllülük esasına dayalı olarak katılım gerçekleştirilmiş, anketlere ad-soyadı gibi kişisel bilgiler yazmadan cevaplandırmaları istenmiştir. Veriler 2017 yılının Mayıs ayında toplanmış ve öğrencilere her test için ayrı olarak bir ders süresi (40 dk) verilmiştir.

2.5. VERİLERİN ÇÖZÜMLENMESİ VE YORUMLANMASI

Veri toplama aracı ile elde edilen nicel veriler bilgisayar ortamında SPSS 24.00 paket programına aktarılarak çözümlenmiştir. Araştırmanın alt problemlerinden biri olan öğrencilerin Rutin Problemler Testi ile Rutin Olmayan Problemler Testi arasında anlamlı bir fark olup olmadığını incelemek için bağımlı gruplar t-testi yapılmıştır. Araştırmanın diğer alt problemleri ise Rutin Problemler Testi ve Rutin Olmayan Problemler Testinden aldığı puanlar ile Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeğinden ve bu ölçeğin alt boyutlarından aldığı puanlar arasında ilişki olup olmadığını belirlemektir. Pearson korelasyon katsayısının kullanıldığı korelasyon analizi ile çözümlenerek aralarındaki ilişki saptanmaya çalışılmıştır. Ayrıca bu ilişkilerin rutin olan ve olmayan problemler üzerinde anlamlı bir yordayıcı olup olmadığını anlamak amacıyla regresyon analizi yapılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda araştırmanın bulgularına ulaşılmıştır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde araştırmanın amacına uygun olarak verilerin analizlerinden elde edilen bulgulara ve bu bulgulara ait yorumlara yer verilmiştir.

3.1. ÖĞRENCİLERİN RUTİN PROBLEMLER TESTİNİ ÇÖZME DÜZEYİ İLE RUTİN OLMAYAN PROBLEMLER TESTİNİ ÇÖZME DÜZEYLERİ ARASINDAKİ FARK

8. sınıf öğrencilerinin rutin problemleri çözme düzeyleri ile rutin olmayan problemleri çözme düzeyleri arasında anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan bağımlı gruplarda t-testi analizine ait bulgular tablo 8’de gösterilmiştir.

Tablo 8 Rutin ve Rutin Olmayan Problem Puanlarının t-Testi Sonuçları

Ölçüm	N	\bar{x}	S	sd	t	p
Rutin Problemler	408	52,92	18,78	407	15.65	,00
Rutin Olmayan Problemler	408	37,22	16,21			

* Puanlar 100 üzerinden hesaplanmıştır.

Tablo 8’deki bulgulara göre öğrencilerin rutin problemlerdeki başarısı ile rutin olmayan problemlerdeki başarısı arasında anlamlı bir fark vardır [$t_{(407)}= 15,65$, $p<0,01$]. Öğrencilerin rutin problemlerden alınan aritmetik ortalaması $\bar{X}= 52,92$ iken, rutin olmayan problemlerden alınan aritmetik ortalaması $\bar{X}= 37,22$ ’dir. Bu verilere göre öğrencilerin rutin problemlerde rutin olmayan problemlere göre daha başarılı oldukları görülmektedir. Öğrencilerin rutin problemlerde orta düzeyde başarı gösterdikleri, rutin olmayan problemlerde ise başarı ortalamasının altında kaldıkları söylenebilir.

3.2. PROBLEM ÇÖZMEYE YÖNELİK YANSITICI DÜŞÜNME BECERİSİ ÖLÇEĞİNİN ALT BOYUTLARI İLE RUTİN OLAN PROBLEMLERİ ÇÖZME DÜZEYİ ARASINDAKİ İLİŞKİ

Rutin olan problem çözme ile problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla yapılan Pearson Korelasyon analizine ait bulgular tablo 9’ da gösterilmiştir.

Tablo 9 Rutin Olan Problem Çözme İle Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Arasındaki İlişkiye Ait Pearson Korelasyon Analizi Sonuçları

Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi	n	p	Rutin Problem
Sorgulama	408	0,00	,24**
Değerlendirme	408	0,00	,30**
Nedenleme	408	0,00	,22**

** p<0,01

Tablo 9’deki korelasyon analizi sonuçlarına göre, rutin olan problemleri çözme düzeyi ile problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisinin sorgulama alt boyutu arasında düşük düzeyde pozitif yönlü ve anlamlı ilişki olduğu görülmektedir. ($r=0,24$; $p<0,01$). Rutin olan problemleri çözme düzeyi ile problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisinin değerlendirme alt boyutu arasında da düşük düzeyde pozitif yönlü ve anlamlı ilişki olduğu görülmektedir. ($r=0,30$; $p<0,01$). Benzer şekilde, rutin olan problemleri çözme düzeyi ile problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisinin nedenleme alt boyutu arasında düşük düzeyde pozitif yönlü ve anlamlı ilişki olduğu görülmektedir. ($r=0,22$; $p<0,01$). Öğrencilerin sorgulama, değerlendirme ve nedenleme puanları arttıkça rutin problem çözme başarısının attığı söylenebilir.

3.3. ÖĞRENCİLERİN PROBLEM ÇÖZMEYE YÖNELİK YANSITICI DÜŞÜNME BECERİSİ ÖLÇEĞİNİN ALT BOYUT PUANLARININ RUTİN OLAN PROBLEM TESTİNDEKİ PUANLARINI YORDAMA DÜZEYİ

Problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi alt boyutlarına göre rutin olan problem çözme başarısının yordanmasına ilişkin çoklu regresyon analizine ait bulgular tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10 Rutin Olan Problem Çözme Başarısının Yordanmasına İlişkin Çoklu Regresyon Analizi Sonuçları

Değişken	B	Standart Hata	Beta	T	p	İkili r	Kısmi r
Sabit	3,09	0,81	-	3,81	0,00	-	-
Sorgulama	0,07	0,04	0,09	1,62	0,10	0,24	0,08
Değerlendirme	0,16	0,04	0,20	3,52	0,00	0,30	0,17
Nedenleme	0,07	0,05	0,08	1,53	0,12	0,22	0,07
	R=0,32	R ² =0,10	F ₍₃₋₄₀₄₎ =15,69		p=0,00		

Tablo 10'da problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi ile ilgili üç alt boyutun, rutin olan problemleri çözme düzeyi ile ilişkisi belirlenmiştir. Bu üç alt boyuttan sorgulama, değerlendirme ve nedenleme değişkenleri birlikte, rutin olan problemleri çözme başarısı ile düşük düzeyde anlamlı bir ilişki göstermektedir [R=0,32, R²=0,10, F=15,69, p<0,01]. Adı geçen üç değişken birlikte, rutin olan problemleri çözme başarısının toplam varyansının yaklaşık %10'unu açıklamaktadır.

Aynı zamanda yordayıcı değişkenlerle bağımlı değişken arasındaki ikili ve kısmi korelasyonlar incelendiğinde, sorgulama boyutu ile rutin problem arasında düşük düzeyde pozitif bir ilişkinin (r=0,24) olduğu, ancak diğer değişkenler kontrol edildiğinde iki değişken arasındaki korelasyonun r=0,08 olarak hesaplandığı görülmektedir. Benzer şekilde nedenleme boyutu ile rutin olan problemleri çözme arasındaki düşük düzeyde pozitif (r=0,22) ilişki vardır. Ancak diğer iki değişken kontrol edildiğinde, bu korelasyonun r=0,07 olarak hesaplandığı görülmektedir. Diğer taraftan değerlendirme boyutu ile rutin olan problemleri çözme arasında hesaplanan

pozitif ikili korelasyonun ($r=0,30$) ise diğer iki değişken kontrol edildiğinde ($r=0,17$) istatistiksel olarak anlamlılığını koruduğu görülmektedir. Standardize edilmiş regresyon katsayısına (B) göre, yordayıcı değişkenlerin rutin olan problemleri çözme üzerindeki görece önem sırası; değerlendirme, sorgulama ve nedenlemedir. Regresyon katsayılarının anlamlılığına ilişkin t-testi sonuçları incelendiğinde ise, değerlendirme değişkeninin rutin olan problemleri çözme üzerinde anlamlı bir yordayıcı olduğu görülmektedir. Sorgulama ve nedenleme değişkenleri önemli bir etkiye sahip değildir. Regresyon analizi sonuçlarına göre rutin olan problemleri çözme düzeyinin yordanmasına ilişkin regresyon eşitliği aşağıda verilmiştir.

$$RUTİN = 3,09 + 0,07SORGULAMA + 0,16DEĞERLENDİRME + 0,07NEDENLEME$$

3.4. PROBLEM ÇÖZMEYE YÖNELİK YANSITICI DÜŞÜNME BECERİSİ ÖLÇEĞİNİN ALT BOYUTLARI İLE RUTİN OLMAYAN PROBLEMLERİ ÇÖZME DÜZEYİ ARASINDAKİ İLİŞKİ

Rutin olmayan problem Çözme İle Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Arasındaki İlişkiyi belirlemek amacıyla Pearson Korelasyon analizi yapılmıştır. Bulgular tablo 11' de gösterilmiştir.

Tablo 11 Rutin Olmayan Problem Çözme İle Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Arasındaki İlişkiye Ait Pearson Korelasyon Analizi Sonuçları

			Rutin Olmayan Problem
Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi	n	p	
Sorgulama	408	0,00	,19**
Değerlendirme	408	0,00	,13**
Nedenleme	408	0,00	,28**

** $p<0,01$

Tablo 11'deki korelasyon analizi sonuçlarına göre, rutin olmayan problemleri çözme düzeyi ile problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisinin sorgulama alt boyutu arasında düşük düzeyde pozitif yönlü ve anlamlı ilişki olduğu görülmektedir. ($r=0,19$; $p<0,01$). Rutin olmayan problemleri çözme düzeyi ile problem

çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisinin değerlendirme alt boyutu arasında da düşük düzeyde pozitif yönlü ve anlamlı ilişki olduğu görülmektedir. ($r=0,13$; $p<0,01$). Benzer şekilde, rutin olmayan problemleri çözme düzeyi ile problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisinin nedenleme alt boyutu arasında düşük düzeyde pozitif yönlü ve anlamlı ilişki olduğu görülmektedir. ($r=0,28$; $p<0,01$). Öğrencilerin sorgulama, değerlendirme ve nedenleme puanları arttıkça rutin olmayan problem çözme başarısının attığı söylenebilir.

3.5. ÖĞRENCİLERİN PROBLEM ÇÖZMEYE YÖNELİK YANSITICI DÜŞÜNME BECERİSİ ÖLÇEĞİNİN ALT BOYUT PUANLARININ RUTİN OLMAYAN PROBLEM TESTİNDEKİ PUANLARINI YORDAMA DÜZEYİ

Problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi alt boyutlarına göre Rutin olmayan problem çözme başarısının yordanmasına ilişkin çoklu regresyon analizi sonuçları tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12 Rutin Olmayan Problem Çözme Başarısının Yordanmasına İlişkin Çoklu Regresyon Analizi Sonuçları

Değişken	B	Standart Hata	Beta	T	p	İkili r	Kısmi r
Sabit	3,01	0,97	-	3,09	0,02	-	-
Sorgulama	0,08	0,05	0,09	1,59	0,11	0,19	0,07
Değerlendirme	0,03	0,05	0,03	0,56	0,57	0,13	0,02
Nedenleme	0,28	0,06	0,25	4,56	0,00	0,28	0,22
R=0,29		R ² =0,09	F ₍₃₋₄₀₄₎ =12,96	p=0,00			

Tablo 12’de problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi ile ilgili üç alt boyutun, rutin olmayan problemleri çözme düzeyi ile ilişkisi belirlenmiştir. Bu üç alt boyuttan sorgulama, değerlendirme ve nedenleme değişkenleri birlikte, rutin olmayan problemleri çözme başarısı ile düşük düzeyde anlamlı bir ilişki göstermektedir [$R=0,29$, $R^2=0,09$, $F=12,96$, $p<0,01$]. Adı geçen üç değişken birlikte,

rutin olmayan problemleri çözüme başarısının toplam varyansının yaklaşık %9'unu açıklamaktadır.

Aynı zamanda yordayıcı değişkenlerle bağımlı değişken arasındaki ikili ve kısmi korelasyonlar incelendiğinde, sorgulama boyutu ile rutin olmayan problem arasında düşük düzeyde pozitif bir ilişkinin ($r=0,19$) olduğu, ancak diğer değişkenler kontrol edildiğinde iki değişken arasındaki korelasyonun $r=0,07$ olarak hesaplandığı görülmektedir. Benzer şekilde değerlendirme boyutu ile rutin olmayan problemleri çözüme arasındaki düşük düzeyde pozitif ($r=0,13$) ilişki vardır. Ancak diğer iki değişken kontrol edildiğinde, bu korelasyonun $r=0,02$ olarak hesaplandığı görülmektedir. Diğer taraftan nedenleme boyutu ile rutin olmayan problemleri çözüme arasında hesaplanan pozitif ikili korelasyonun ($r=0,28$) ise diğer iki değişken kontrol edildiğinde ($r=0,22$) istatistiksel olarak anlamlılığını koruduğu görülmektedir. Standardize edilmiş regresyon katsayısına (B) göre, yordayıcı değişkenlerin rutin olmayan problemleri çözüme üzerindeki göreceli önem sırası; nedenleme, sorgulama ve değerlendirmedir. Regresyon katsayılarının anlamlılığına ilişkin t-testi sonuçları incelendiğinde ise, nedenleme değişkeninin rutin olmayan problemleri çözüme üzerinde anlamlı bir yordayıcı olduğu görülmektedir. Sorgulama ve değerlendirme değişkenleri önemli bir etkiye sahip değildir. Regresyon analizi sonuçlarına göre rutin olmayan problemleri çözüme düzeyinin yordanmasına ilişkin regresyon eşitliği aşağıda verilmiştir.

$$\text{RUTİN OLMAYAN} = 3,01 + 0,08\text{SORGULAMA} + 0,03\text{DEĞERLENDİRME} + 0,28\text{NEDENLEME}$$

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmanın amacı doğrultusunda, araştırmadan elde edilen bulgulara göre sonuçlar ve bu sonuçlara bağlı olarak öneriler sunulmaktadır.

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Araştırmadan elde edilen birinci sonuç, öğrencilerin rutin problemlerden aldıkları puanlar ile rutin olmayan problemlerden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık olduğunun tespit edilmesidir. Farklı yıllarda yapılmış olan çalışmaların sonuçlarında olduğu gibi bu araştırmada da öğrencilerin rutin problemleri çözme düzeylerinin rutin olmayan problemleri çözme düzeylerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir (Wong vd 2002; D. Çelik, 2013; Dündar, 2014). Bulgular neticesinde öğrencilerin rutin olan problemlerde orta düzeyde başarı gösterdikleri, rutin olmayan problemlerde ise başarı ortalamasının altında kaldıkları söylenebilir. Öğrencilerin testlere vermiş oldukları cevaplar incelendiğinde daha çok rutin problemler testindeki soruları çözdükleri, rutin olmayan problemler testindeki soruları boş bıraktıkları ya da soruları anlamadıkları görülmektedir. Bu sonuç, öğrencilerin problemleri tanıma ve problemleri çözme açısından eksikliklerinin olduğunu göstermektedir. Bunun sebebinin öğrencilerin öğretim ortamlarında ve ders kitaplarında sıklıkla birbirinin benzeri, sıradan, rutin soru tipleriyle karşılaşması olduğu düşünülmektedir (Özmen vb 2012; Kolovou vb 2009; Marchis, 2012).

Rutin problemlerin öğretimde sıklıkla yer verilmesindeki en temel amaç, yeni öğrenilen olgu ve tekniklerin pekiştirilmesinin sağlanmasıdır. Öğrenciler bu tür problemlerle uğraşırken, aslında tek bir problem sınıfına uygulanan ve problemi çözebilmek için gerekli olan temel teknikleri öğrenmektedir. Eğer işlem hatası yapılmazsa, büyük oranda doğru sonuca ulaşmayı garantilediğinden bu tür problemlerin yüksek düzeyde düşünmeyi pek fazla gerektirmediği söylenebilir (Olkun ve Toluk, 2003; Karakoca, 2011). Oysa rutin problemlerden farklı olarak rutin olmayan problemler öğrencilerin eleştirel düşünme, muhakeme etme ve yansıtıcı düşünme gibi çeşitli düşünme becerilerini kullanarak sonuca ulaşmalarını beklemektedir. Birey böyle problemlerle karşılaştığında ezberle yanıt vermek yerine cevabı kendisi yapılandırarak çözüme ulaşır.

Rutin olmayan problemlerin çözülebilmesi için ilk olarak problemin ne istediği anlaşılmalı, sayıtlar geliştirilmeli, verilerek toplanarak organize edilmeli ve çözüm yöntemi uygulayarak sonuca ulaşılmalıdır (Uğurluoğlu, 2008). Öğretmenler bu tarz problemleri sınıf ortamına sıklıkla taşımadıkları için öğrenciler rutin olmayan problemler karşılaştıklarında sorunun ne istediğini anlayamamakta ve nasıl çözeceklerini bilmemektedirler. Öğrencilerin rutin olmayan problemler karşısında düşünmekten çok rutin problem çözer gibi ezbere dayalı cevap verdikleri, sadece sonuca odaklandıkları yani rutin olmayan problemleri rutin problem olarak algılayarak çözdükleri düşünülmektedir (Chacko, 2004; Muir vd 2008; Karaca, 2012). Yapılan çalışmalarda da öğrencilerin problemi birden fazla strateji kullanarak çözme konusunda yeterli olmadıklarını tespit ettikleri gibi bu araştırmada da öğrencilerin bu tür problemleri çözerken sorunun istediği anlama ve gerekli olan stratejileri kullanma yönünden eksiklerinin olduğu da görülmektedir (Artut ve Tarım 2009; A. Kılıç, 2009; Azak, 2015; Ç. Arslan, 2015; Bayazıt, 2013; Erdoğan, 2015).

Araştırmadan elde edilen ikinci sonuç, öğrencilerin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi ölçeğinin üç alt boyutu olan sorgulama, değerlendirme ve nedenleme alt boyutlarından aldıkları puanlar ile Rutin Problemler Testi ve Rutin Olmayan Problemler testinden aldıkları puanlar arasında düşük düzeyde pozitif yönlü ve anlamlı ilişki olduğu tespit edilmiştir. Bulgulara göre öğrencilerin sorgulama, değerlendirme ve nedenleme puanları arttıkça rutin olan ve olmayan problemleri çözme başarısının attığı söylenebilir. Sonuçlar tüm alt boyutların hem rutin olan problemler ile hem de rutin olmayan problemler ile ilişkisinin olduğunu göstermektedir. Var olan ilişkiler düşük düzeyde olmakla birlikte rutin olan problemler ile en yüksek ilişkiyi veren alt boyutun “değerlendirme” en düşük ilişkiyi veren alt boyutun ise “nedenleme” olduğu görülmektedir. Rutin olmayan problemler testi ile olan ilişkiye bakıldığında da en yüksek ilişkiyi veren alt boyutun “nedenleme”, en düşük ilişkiyi veren alt boyutun ise “değerlendirme” olduğu görülmektedir. Pearson korelasyon analizinden elde edilen sonuçların anlamlı bir yordayıcı olup olmadığını anlamak amacıyla regresyon analizi yapılmıştır. Yapılan regresyon analizi ile problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi ölçeğinin alt boyutlarının hangi problem türünü daha çok yordadığına ilişkin sonuçlar incelendiğinde, ölçeğin üç boyutundan biri olan “değerlendirme” alt boyutunun sadece rutin olan problemleri çözme üzerinde

anamlı bir yordayıcı olduğu, “nedenleme” alt boyutunun ise sadece rutin olmayan problemleri çözme üzerinde anlamlı bir yordayıcı etkisinin olduğu görölmektedir.

Değerlendirme alt boyutunun rutin problemleri çözme düzeyine ilişkin nasıl bir yordayıcı etkisinin olduğunu incelemek amacıyla bu boyuta ait olan maddeler incelenmiştir. Maddeler arasında “Problemi çözüp sonucunu bulduktan sonra yaptığım işlemleri kontrol ederim” ve “Problemi çözdükten sonra arkadaşlarımla çözümleri ile karşılaştırır, sonucumu değerlendiririm.” şeklinde ifadelerin olduğu görölmektedir. Rutin problemlerin çözümünde benzer işlemlerin sırasıyla uygulanarak çözüme ulaşıldığı ve hata yapılmazsa genellikle doğru sonuca gidildiği düşünüldüğünde ölçekte yer alan yaptığım işlemleri kontrol ederim ifadesinin rutin problemleri çözmek için uygulanan işlemleri belirttiği söylenebilir (Dündar, 2014). Çünkü rutin problemlerin temel özelliği problemin bilinen kurallar, formüller ve yöntemler ile sonuca ulaşılabilir olmasıdır (Doğmaz, 2016; Uğurluoğlu, 2008). Bu tür problemler öğrenilmiş olan bilgilerin tekrarı niteliğindedir, belirli kurallarla çözölür ve yeni bilgilerin geliştirilmesine pek fazla katkı sağlamaz (Gür, 2006). Öğrenciler rutin problemleri çözme sırasında problem üzerinde düşünüp mantığını anlamaya çalışmak yerine, problemde verilen sayıları verdikleri sırada toplama ve çıkarma işlemlerinde kullanarak sonuca ulaşmaya çalışmaktadırlar (Erümit, 2014). Değerlendirme boyutundaki diğer bir maddede yer alan “sonucumu değerlendiririm” ifadesinin rutin problemlerin sonuç odaklı olarak çözüldüğünü desteklediği düşünülmektedir. Bu yüzden ölçekteki üç alt boyuttan değerlendirme alt boyutuna ait olan maddelerin daha çok rutin olan problemleri çözmeyi yordayıcı ifadeler olduğu söylenebilir.

Nedenleme alt boyutunun rutin olmayan problemleri çözme düzeyine ilişkin nasıl bir yordayıcı etkisinin olduğunu incelemek amacıyla da bu boyuta ait olan maddeler incelenmiştir. Maddeler arasında “Problem çözerken hangi işlemi neden yaptığımı düşünerek yaparım”, “Problem çözerken, yaptığım işlemlerin nedenini düşünerek, bulduğumla sonuçla ilişkisini kurmaya çalışırım” ve “Problem çözerken, her işlemimi önceki ve sonraki adımlarımı düşünerek yaparım” gibi ifadelerin olduğu görölmektedir. Bu ifadelerin rutin olmayan problemleri çözerken problemlerin çözümleri için belirli adımlar uygulayarak sonuca ulaştıkları, işlem becerilerinin ötesinde birtakım aktiviteleri yapmayı gerektirdiğini ifade ettiği söylenebilir (Öktem, 2009; Tatman, 2008). Çünkü rutin olmayan problemlerin çözümünde doğru yanıtın

elde edilmesinden daha çok çözüm sürecinde sergilenen düşünce ve yaklaşımlar önemlidir (Bayazıt ve Koçyiğit, 2017). Rutin olmayan problemlerin çözülebilmesi için problemin ne istediği anlaşıldıktan sonra gerekli veriler toplanarak ve ölçümler yapılarak, bunların arasındaki ilişkiler belirlenip çözüm yapılır ve sonuca ulaşılır. Rutin olmayan problemler öğrencilerin tümevarımcı düşünebilmesini, probleme farklı açılardan bakarak bir dizi işlemi peş peşe yapabilmesini beklemektedir (Altun, 2005). Bu problem türünde sonuçtan çok problemin çözüm süreci önemlidir. Nedenleme boyutunda yer alan ifadelerinde bunu desteklediği söylenebilir.

Sorgulama alt boyutunun problem türleri üzerindeki yordama düzeyine bakıldığında ise rutin olan ve olmayan problem türlerinden ikisini de yordamadığı gözlemlenmiştir. Sorgulama alt boyutuna ait maddeler incelendiğinde, maddeler arasında “Bir problemi çözemediğimde, neden çözemediğimi anlamak için kendime sorular sorarım” ve “Problemi okuduğumda verilen ve istenenleri belirlemek için kendime sorular sorarım” gibi ifadelerin olduğu görülmektedir. Bu alt boyuta ait maddeler ve soru türlerinin özellikleri düşünüldüğünde sorgulama alt boyutunun rutin olan ve olmayan problemler için anlamlı bir yordayıcı olması beklenmektedir. Fakat sorgulama alt boyutu ile rutin olan ve olmayan problem türleri arasında anlamlı bir ilişki olmasına rağmen yordama etkisi bulunamamıştır. Bunun sebebinin de araştırmaya katılan öğrencilerin sorgulama alt boyutunun içerdiği becerileri rutin olan ve olmayan problemleri çözerken kullanmadıklarından kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

Araştırmadan elde edilen temel sonuç problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisinin gerek rutin gerekse rutin olmayan problemlerle ilişkisinin olduğudur. Fakat bu ilişkinin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisinin alt boyutlarına göre farklılaştığı görülmektedir. Alan yazında her ne kadar problem çözme becerisi daha çok rutin olmayan problemlerle ilişkilendirilmiş olsa da bu araştırmada rutin problemlerle de ilişkisinin olduğu belirlenmiştir. Fakat problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi ölçeğinin alt boyutları ile rutin olan ve olmayan problemleri çözme düzeylerinin farklılaştığı tespit edilmiştir. Bu sonuçlar neticesinde rutin olan ve olmayan problemlerle ilgili öneriler aşağıda sunulmuştur.

ÖNERİLER

Araştırmacılara Yönelik Öneriler

1. Problem çözmeye stratejileri ya da öğretim yöntemleri gibi farklı tekniklerin rutin olan ve olmayan problemlerle olan ilişkisini belirleyen deneysel çalışmalar yapılabilir.

Uygulayıcılara Yönelik Öneriler

1. Öğretmenler farklı problem türlerini çözerken hangi problem stratejisinin kullanıldığını tespit ederek öğretim yöntemlerini ona göre düzenlerse öğrencilerin rutin olan ve olmayan problemlerdeki başarısının artmasına katkı sağlayabilir.
2. Derslerde ve ders kitaplarında rutin olan ve olmayan problem türlerinin her ikisine de yer verilmelidir.

KAYNAKÇA

- Açık, S. (2012). İlköğretim II. Kademe Öğrencilerinin Fen Teknoloji Dersine ve Fen Deneylelerine Yönelik Tutumlarının Fen Teknoloji Dersi Çalışma Davranışlarına Olan İlişkisi. Yüksek Lisans Tezi. Yeditepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Yönetimi ve Denetimi Anabilim Dalı, İstanbul.
- Adair, John (2000). Karar Verme ve Problem Çözme. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Akan, Oya Erdinç (2016). TIMSS 2011 8. sınıf öğrencilerinin fen başarısı ile ilişkili öğrenci ve öğretmen niteliklerinin bilişsel alanlara göre incelenmesi: İki düzeyli hiyerarşik lineer model analizi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akay, Hayri, Danyal Soybaş, Ziya Argün (2006). Problem Kurma Deneyimleri ve Matematik Öğretiminde Açık-Uçlu Soruların Kullanımı. Kastamonu Eğitim Dergisi, 129-146.
- Aksoy, Bülent (2003). Problem Çözme Yönteminin Çevre Eğitiminde Uygulanması. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, (14).
- Alan, Seyfi (2017). Problem genişletme etkinliklerinin problem çözme ve üstbiliş etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Ordu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sınıf Eğitimi Bilim Dalı, Ordu.
- Alcı, Bülent (2007). Yıldız Teknik Üniversitesi Üniversite Öğrencilerinin Matematik Başarıları ile Algıladıkları Problem Çözme Becerileri, Özyeterlik Algıları, Bilişüstü Özdüzenleme Stratejileri ve ÖSS Sayısal Puanları Arasındaki Açıklayıcı ve Yordayıcı İlişkiler Örüntüsü. . Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Altun, Murat (2000). İlköğretimde Problem Çözme Öğretimi. Milli Eğitim Dergisi, (147), 27-33.
- Altun, Murat (2005). Eğitim Fakülteleri ve İlköğretim Öğretmenleri için Matematik Öğretimi. Bursa: Aktüel Yayıncılık.
- Altun, Murat (2008). İlköğretim İkinci Kademe (6, 7 ve 8. Sınıflarda) Matematik Öğretimi . Aktüel Yayınları.
- Altun, Murat, Dilek Memnun (2008). Matematik öğretmeni adaylarının rutin olmayan matematiksel problemleri çözme becerileri ve bu konudaki düşünceleri. Eğitimde Kuram ve Uygulama, 4 (2): 213-238.
- Altun, Murat, Dilek Memnun, Yeliz Yazgan (2007). Primary School Teacher Trainees' Skills and Opinions on Solving Non-Routine Mathematical Problems. Elementary Education Online, 6(1), 127-143.
- Anderson, D. Ronald (1997). The Science Methods Course in the Context of the Total Teacher Education Experience. Journal of Science Teacher Education., c. 8. s. 4: 269-282.

- Armağan, Burcu (2015). İlkokul Dördüncü Sınıf Fen Öğretiminde Okul Dışı Öğrenme Ortamları: Bir Eylem Araştırması. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Sınıf Öğretmenliği Programı, İzmir.
- Arslan, Arzu (2012). 6 Yaş grubu çocuklarda genel problem çözme becerilerini değerlendirme ölçeğinin geliştirilmesi, geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Çocuk Gelişimi ve Eğitimi Anabilim Dalı. Ankara.
- Arslan, Coşkun (2005). Kişilerarası çatışma ve problem çözme yaklaşımlarının yüklem karmaşıklığı açısından incelenmesi. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi., 14, 75-94.
- Arslan, Çiğdem, Murat Altun (2007). Learning To Solve Non-routine Mathematical Problems*. Elementary Education Online, 6(1), 50-61.
- Arslan, Çiğdem, Yeliz Yazgan (2015). Common and Flexible Use of Mathematical Non Routine Problem Solving Strategies. American Journal of Educational Research., 1519-1523.
- Artut, Perihan, Kamuran Tarım (2006). İlköğretim Öğrencilerinin Rutin Olmayan Sözel Problemleri Çözme Düzeylerinin, Çözüm Stratejilerinin ve Hata Türlerinin İncelenmesi. Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 39-50.
- Artut, Perihan, Kamuran Tarım (2009). Öğretmen adaylarının rutin olmayan sözel . Eğitim Fakültesi Dergisi, (1), 53-70.
- Aslan, Oktay, Şafak Sağır (2011). Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Problem Çözme Becerileri. Türk Fen Eğitimi Dergisi, 82-94.
- Ayas, Alipaşa (1995). Fen Bilimlerinde Program Geliştirme ve Uygulama Teknikleri Üzerine Bir Çalışma: İki Çağdaş Yaklaşımın Değerlendirilmesi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 149-155.
- Aydın, Ayhan (2006). Sınıf Yönetimi(7.Baskı). Ankara: Tek Ağaç Eylül Yayınları.
- Aydın, Fatih, Aynur Yaşar (2011). Fen ve teknoloji öğretim programında yer alan fen-teknoloji-toplum-çevre (fttç) öğrenme alanına ilişkin kazanımlar nasıl algılanıyor ve nasıl algılanması gerekiyor? International Conference on New Trends in Education and Their Implications, 462-466.
- Aydoğan, Yasemin (2004). İlköğretim İkinci ve Dördüncü Sınıf Öğrencilerine Genel Problem Çözme Becerilerinin Kazandırılmasında Eğitimin Etkisinin İncelenmesi. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aykaç, Necdet (2005). Öğretme ve Öğrenme Sürecinde Aktif Öğretim Yöntemleri (I. baskı). Ankara: Natürel Yayınları.

- Ayvacı, Hakan, Şevki Türkoğan (2010). Yeniden Yapılandırılan Bloom Taksonomisine Göre Fen ve Teknoloji Dersi Yazılı Sorularının İncelenmesi. Türk Fen Eğitimi Dergisi, 13-25.
- Azak, Seçkin (2015). Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözmede Kullandıkları Stratejilerin ve Üstbilişsel Davranışlarının Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik Eğitim Anabilim Dalı, Trabzon.
- Baki, Adnan, Funda Aydın Güç, Zeynep Medine Özmen (2012). İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerilerinin İncelenmesi. Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Çalışmaları Dergisi, 2 (3) 59-72.
- Balcı, Ahmet (2009). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin kitap okuma alışkanlığına yönelik tutumları. Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi , (6)-11, 265-300.
- Baş, Gökhan (2013). İlköğretim Öğrencilerinin Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerileri ile Fen ve Teknoloji Dersi Akademik Başarıları Arasındaki İlişkinin Yapısal Eşitlik Modeli ile İncelenmesi. Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi, 20 (2) 1-12.
- Baş, Gökhan, Ömer Beyhan (2012). İngilizce Dersinde Yansıtıcı Düşünme Etkinliklerinin Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Derse Yönelik Tutumlarına Etkisi. Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1 (2) 128-142.
- Başer, Nazmiye (2017). Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş (TEOG) Sisteminin Fen Bilimleri Öğretimi Bakımından Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Kırıkkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilimi, Kırıkkale.
- Bayazıt, İbrahim (2013.). İlköğretim 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Gerçek-Yaşam Problemlerini Çözerken Sergiledikleri Yaklaşımlar ve Kullandıkları Strateji ve Modellerin İncelenmesi. Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri., 1903-1927.
- Bayazıt, İbrahim, Nihat Koçyiğit (2017). Üstün Zekâlı ve Normal Zekâlı Öğrencilerin Rutin Olmayan Problemler Konusundaki Başarılarının Karşılıklı Olarak İncelenmesi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 17 (3), 1172-1200.
- Baykul, Yaşar (2006). İlkokulda Matematik Öğretimi. Ankara: Pegem Akademi.
- Bayraktar, Gökhan, Hamdi Alper Güngörmüş, Öner Gülbahçe, Süleyman Şahin, Canan Bastık (2011). Beden Eğitimi Ve Türkçe Öğretmeni Adaylarının Problem Çözme Becerisi Algı Düzeyleri Açısından Karşılaştırılması. e-Journal of New World Sciences Academy, 159-168.
- Berberoğlu, Giray (2012). Sınıf İçi Ölçme Değerlendirme Teknikleri. İstanbul.: Morpa Kültür Yayınları.

- Bingölbali, Erhan, Mehmet Özmantar (2009). Erhan Bingölbali, E. ve Mehmet Fatih Matematiksel Zorluklar ve Çözüm Önerileri. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Bozan, Murat (2008). Problem Çözme Etkinliklerinin 7. Sınıf Öğrencilerinin Basınç Konusu İle İlgili Başarı, Tutum ve Üstbiliş Becerilerinin Gelişimine Etkisi. Doktora Tezi. Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alt Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı, Balıkesir.
- Böyük, Esmâ Tuba (2017). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının TEOG ve TIMSS Sınavları Kapsamında İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Eğitim programları ve Öğretim Yüksek Lisans Programı, İstanbul.
- Büyüköztürk, Şener, Mehtap Çakan, Şeref Tan, Hakan Yavuz Atar (2014). TIMSS 2011 Ulusal Matematik ve Fen Raporu: 8. Sınıflar. <http://odsgm.meb.gov.tr/test/analizler/docs/timss/TIMSS-2011-8-Sinif%20Raporu.pdf>
- Chacko, Indira (2004). Solution of real-world and standard problems by primary and secondary school students: A Zimbabwean example. African Journal of Research in SMT Education., 91-103.
- Coşar, Nihan (2010). İlköğretim 6. sınıf matematik ders kitaplarındaki problemlerin analizi. Yüksek Lisans Tezi. Celal Bayar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Manisa.
- Coşkun, Meral Alemdar. (2016). Problem Çözme Eğitim Programının Anasınıfına Devam Eden Çocukların Problem Çözme Becerileri ile Kişilerarası Problem Çözme Becerilerine Etkisi. Problem Çözme Eğitim Programının Anasınıfına Devam Eden Çocukların Problem Çözme Becerileri İle Kişiler Arası Problem Çözme Becerilerine Etkisi. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çam, Sabahattin, Songül Tümkaya (2008). Kişilerarası problem çözme envanteri lise öğrencileri formu'nun geçerlik ve güvenirlik çalışması¹. Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi.
- Çekici, Ferah, S. Sonay Güçray (2012). Problem Çözme Terapisine Dayalı Beceri Geliştirme Grubunun Üniversite Öğrencilerinin Sosyal Problem Çözme Becerileri, Öfkeyle İlişkili Davranış ve Düşünceler İle Sürekli Kaygı Düzeylerine Etkisi. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 21(2), 103-128.
- Çelik, Cemile, Mine Yurdakul, (2009). Hastane Yöneticilerinin Problem Çözme Becerileri: Bir. Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi Alan Araştırması, 18(1), 95-108.
- Çelik, Derya, Mustafa Güler (2013). İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin gerçek yaşam problemlerini çözme becerilerinin incelenmesi. Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi 180 Dergisi,, 20, 180-195.

- Çelik, İlyas (2016). Ülke Özelliklerinin TIMSS 2011 Sekizinci Sınıf Matematik Başarısına Çok Düzeyli Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çetinkale, Elçin (2006). 11. Sınıf Öğrencilerinin Denetim Odakları, Problem Çözme Becerileri ve Algılanan Ana-Baba Tutumları Arasındaki İlişkinin Cinsiyet ve Akademik Alan Değişkenleri Açısından İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Eğitimde Psikolojik Hizmetler Bilim Dalı, Konya.
- Çetinkaya, Şerife (2013). Lise Öğrencisi Erkek Ergenlerde Problem Çözme Eğitiminin Problem Çözme Becerisi, Kişilerarası İlişki Tarzı ve Öfke Kontrolü Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Adnan Menderesi üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Çınar, Orhan, Aşkım Hatunoğlu, Yavuz Hatunoğlu (2009). Öğretmenlerin Problem Çözme Becerileri. Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi, 11-2.
- Çınar, Serpil. (2016). İlköğretim 3. ve 4. Sınıf Öğrencilerinin Anne Baba Tutumlarına İlişkin Algılarının Düzeyleri Üzerindeki Etkisi Problem Çözme Becerisi ve Saldırganlık. Yüksek Lisans Tezi. Beykent Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Psikoloji Ana Bilim Dalı, İstanbul.
- Çilingir, Emel, Perihan Artut (2016). 4. Sınıf TIMSS 2011 Matematik Soruları ile Matematik Ders Kitabındaki Soruların TIMSS Bilişsel Alanlarına Göre İncelenmesi. Turkish Studies, 79-94.
- Çömlekoğlu, Gözde. (2001). Öğretmen Adaylarının Problem Çözme Becerilerine Hesap Makinesinin Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, Balıkesir.
- Dede, Yüksel, Süleyman Yaman (t.y.). Fen ve Matematik Öğretiminde Problem Çözme: Kuramsal Bir Çalışma.
- Delil, Hüseyin (2006). Türk 6-8. Sınıf Matematik Ders Kitaplarındaki Geometri Problemlerinin Analizi. Yüksek Lisans Tezi. Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü.
- Demirtaş, Hasan, Burhanettin Dönmez (2008). Ortaöğretimde Görev Yapan Öğretmenlerin Problem Çözme Becerilerine İlişkin Algıları. İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi., 9(16), 177-198.
- Denizoğlu, Pınar (2008). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen Bilgisi Öğretimi Öz-Yeterlik İnanç Düzeyleri, Öğrenme Stilleri ve Fen Bilgisi Öğretimine Yönelik Tutumları Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Adana.
- Dhillon, A. S. (1998). Dhillon, A.S. (1998). Individual differences within problem-solving strategies used in physics, Science Education, 82,379-405.

- Doğmaz, Sıla (2016). Özel Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrencilerin İki Basamaklı Matematiksel Rutin Problem Çözme Performanslarını Geliştirmede Diyagram Yöntemi Kullanımının Etkiliği. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Özel Eğitim Anabilim Dalı, İzmir.
- Dündar, Sefa (2014). Öğretmen Adaylarının Seriler Konusuyla İlgili Alıştırmaları Ve Rutin Olmayan Problemleri Çözme Becerilerinin İncelenmesi. Kastamonu Eğitim Dergisi, 1293-1310.
- Dündar, Sefa, Hakan Yaman (2015). How do Prospective Teachers Solve Routine and Non-Routine Trigonometry Problems? International Online Journal of Educational Sciences,, 7 (2), 41- 57.
- Erden, Masal (1986). "İlkokulların Birinci Devresine Devam Eden Öğrencilerin Dört İşleme Dayalı Problemleri Çözerken Gösterdikleri Davranışları". Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi, 105,113.
- Erdoğan, Abdulkadir (2015). Turkish Primary School Students' Strategies in Solving A Non-Routine Mathematical Problem and Some Implications For The Curriculum Design And Implementation. Department of Elementary Education.
- Erümit, Ali Kürşat (2014). Polya'nın Problem Çözme Adımlarına Göre Hazırlanmış Yapay Zeka Tabanlı Öğretim Ortamının Öğrencilerin Problem Çözme Süreçlerine Etkisi. Doktora Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Eryılmaz, Ali, Hasan Atak (2011). Ergen öznel iyi oluşunun öz saygı ve iyimserlik eğilimi ile ilişkisinin incelenmesi. Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt:10 Sayı:37 (170-181).
- Fidan, Seva (2008). İlköğretim 5. Sınıf Matematik Dersinde Öğrencilerin Problem Kurma Çalışmalarının Problem Çözme Başarısına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Sınıf Öğretmenliği Bilim Dalı, Ankara.
- Greer, Brian (1997). Modelling Reality in Mathematics Classrooms: The Case Of Word Problems. Learning and Instruction., 293-307.
- Gücüm, Berna, Fitnat Kaptan (1992). Dünden Bugüne İlköğretim Fen Bilgisi Programları ve Öğretim. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi., s. 8: 249-258.
- Güçlü, Nezahat (2003). Lise müdürlerinin problem çözme becerileri. Milli Eğitim Dergisi, 160, 272-300.
- Gül, Zeliha (2012). Yüksek Lisans Tezi. Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı, Elazığ.
- Gür, Hülya (2006). Matematik Öğretimi. İstanbul: Lisans Yayıncılık. .

- Gür, Hülya, Eda Korkmaz (2003). İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Problem Ortaya Atma Becerilerinin İncelenmesi. <http://www.matder.org.tr> adresinden alındı
- Gürbüz, Ramazan, Yunus Güder (2016). Matematik Öğretmenlerinin Problem Çözmede Kullandıkları Stratejiler. Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD), 17(2), 371-386.
- Gürsoy, Kadir, Mustafa Güler, Buket Bülbül, Bülent Güven (2015). 9. sınıf öğrencilerinin sözel problemlerdeki eksik-fazla bilgiye ilişkin farkındalıkları. Alan Eğitimi Araştırmaları Dergisi., 13-22.
- Güzel, İsmail, İlhan Karataş, Bülent Çetinkaya (2010). Ortaöğretim Matematik Öğretim Programlarının Karşılaştırılması: Türkiye, Almanya ve Kanada. Turkish Journal of Computer and Mathematics Education , .309-325.
- Hançer, Ahmet, Necati Yalçın (2009). Fen Eğitiminde Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı Bilgisayar Destekli Öğrenmenin Problem Çözme Becerisine Etkisi. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi., (29), 55-72.
- Harlen, Wynee (2006). Harlen, W. (2006). Teaching, Learning and Assessing Science . London: Sage Publications.
- Higgins, Karen M. (1997). The Effect of Year-Long Instruction in Mathematical Problem Solving on Middle School Students' Attitudes, Beliefs, and Abilities . Journal of Experimental Education, 66(1), 5-28.
- <https://www.evrensel.net/> (2018). <https://www.evrensel.net/haber/353944/uzmanlardan-teog-lgs-karsilastirmasi-sorular-zor-muydu> adresinden alındı
- İlgın, Havva, Derya Arslan (2012). Türkçe Dersinde Metinlerle Problem Çözme Öğretiminin Öğrencilerin Problem Çözme. Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi., 13(2), 157-176.
- İşık, Cemalettin, Tuğrul Kar (2011). İlköğretim 6, 7 ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Sayı Algılama ve Rutin Olmayan Problem Çözme Becerilerinin İncelenmesi. Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 57-72.
- İncebacak, Belgin, Esen Ersoy (2016). Problem Solving Skills of Secondary School Students. David Publishing Company, 6, 275-285.
- Jonassen, David H. (1997). Instructional Design Models for Well-Structured and Ill Structured Problem-Solving Learning Outcomes. Educational Technology Research and Development., 45(1), 65-94.
- Kalaycı, Nurdan (2001). Sosyal Bilgilerde Problem Çözme ve Uygulamalar. Ankara: Gazi Kitapevi.
- Kantek, Filiz, Nurdan Gezer, Nezaket Öztürk (2010). Bir Sağlık Yüksekokulunda Öğrencilerin. International Conference on New Trends in Education and Their Implications, 11-13 Kasım 2010., (s. 186-190). Antalya.

- Kaplan, Abdullah, Muhammet Doruk, Mesut Öztürk (2017). Üstün Yetenekli Öğrencilerin Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerilerinin İncelenmesi: Gümüşhane Örneği. Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi, 12 (23), 415-435.
- Kaptan, Fitnat (1998). Fen Bilgisi Öğretimi. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Kaptan, Fitnat, Hünkar Korkmaz (2002). Kaptan, F ve Korkmaz, H. (2002). Türkiye’de Hizmet Öncesi Öğretmenlerin Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algıları Üzerine Bir İnceleme. http://journal.qu.edu.az/article_pdf/1028_438.pdf adresinden alındı
- Karaca, Elif Tuğçe (2012). İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Rutin Olmayan Açık Uçlu Problem Çözümlerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sınıf Öğretmenliği Bilim Dalı, Ankara.
- Karakoca, Ayşe (2011). Altıncı sınıf öğrencilerinin problem çözmeye matematiksel düşünmeyi kullanma durumları. Yüksek Lisans Tezi. Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü , Matematik Öğretmenliği Bilim Dalı, Eskişehir.
- Karatay, Ramazan, Serkan Timur, Betül Timur (2013). 2005 ve 2013 Yılı Fen Dersi Öğretim Programlarının Karşılaştırılması. Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi., 233-264.
- Karip, Emin (2017). Türkiye’nin TIMSS 2015 Performansı Üzerine Değerlendirme ve Öneriler. Ankara.: Tedmem.
- Kayapınar, Aslıhan (2015). Matematiksel Problem Çözme Stratejileri Öğretiminin İlkokul 4. sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Performanslarına ve Öz Düzenleyici Öğrenmelerine Etkisi. Doktora Tezi. Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Bursa.
- Kayhan, Esmâ (2009). Sekizinci Sınıf Fen Bilgisi Dersi Maddedeki Değişim ve Enerji Ünitesinde Analoji Yöntemine Dayalı Öğretimin Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Kalıcılığa Etkisi. . Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Adana.
- Keskin, Gülseren, Gül Yıldırım (2008). The Evaluation of University Students In Terms Of Problem Solving, Autonomy, Multiple Intelligences Based On Constructive Approach Norms . İnönü University Journal of the Faculty of Education , 67-68.
- Kılıç, Ayşe (2009). İlköğretim 4. Sınıf Öğrencilerinin Rutin Olmayan Problem Çözümlerinde Karşılaştıkları Zorluklarının İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, İlköğretim Anabilim Dalı, Sınıf Öğretmenliği Bilim Dalı, Ankara.
- Kılıç, Hülya, Fatma Tutak, Güneş Ertaş (2014). TIMSS Merceğiyle Ortaokul Matematik Öğretim Programındaki Değişiklikler. Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt:10, Sayı:2, 129-141.

- Kıyıkır, G. (2011). Öğretmen Adaylarının Bilişötesi Farkındalık Düzeyleri ile Problem Çözme Becerileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Bilim Anabilim Dalı, Rehberlik ve Psikolojik Danışmanlık Bilim Dalı, Erzurum.
- Kıyıcı, Fatime Balkan (2008). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Günlük Yaşamları İle Bilimsel Bilgileri İlişkilendirebilme Düzeyleri ve Bunu Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı, Ankara.
- Kızılkaya, Alime (2017). Fen Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı ve Jigsaw 1 Tekniğinin Öğrencilerin Bloom Taksonomisi Bilişsel Alanın Her Bir Basamağındaki Akademik Başarısına ve Bilgi Kalıcılığına Etkisi . Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı, Erzurum.
- Kızılkaya, Gonca, Petek Aşkar (2009). Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeğinin Geliştirilmesi. Education and Science, cilt 34, sayı 154.
- Kiremitçi, Olcay (2012). Problem Çözme Yöntemiyle Düzenlenmiş Beden Eğitimi Derslerinin Problem Çözme Becerilerine Etkisi ve Üstbilişsel Farkındalık Düzeylerine İlişkisi. Doktora Tezi. Ege Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Koçakoğlu, Melih (2010). "Probleme Dayalı Öğrenme: Yapılandırmacılığın Özü". Milli Eğitim Dergisi, 68-82.
- Kolovou, Angeliki, Marja Panhuizen, Arthur Bakker (2009). Non-Routine Problem Solving Tasks in Primary School Mathematics Textbooks – A Needle in a Haystack. Mediterranean Journal for Research in Mathematics Education., Vol. 8, 2, 31-68.
- Korkmaz , Hünkar, Fitnat Kaptan (2001). Fen Eğitiminde Proje Tabanlı Öğrenme Öğrenme Yaklaşımı. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 20 : 193 - 200.
- Korkmaz, Hünkar (2002). Fen Eğitiminde Proje Tabanlı Öğrenmenin, Yaratıcı Düşünme, Problem Çözme ve Akademik Risk Alma Düzeylerine Etkisi. Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Köseoğlu, Esra, Filiz Demirci, Burcu Demir, Cengiz Özyürek (2017). 7. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerilerinin İncelenmesi: Ordu İli Örneği. <https://dergipark.org.tr/download/article-file/390545> adresinden alındı.
- Lee, S. Kil (1982). "Fourth Graders' Heuristic Problem-Solving Behavior". Journal for Research in Mathematics Education, Vol., Vol. 13, No. 2, s.110.
- Loğoğlu, Pelin K. (2016). Polya'nın Problem Çözme Yöntemine Dayalı Etkinliklerle Matematik Öğretiminin İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Problemi

Çözme Başarılarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Mersin üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Mersin.

Marchis, Iuliana (2012). Non-Routine Problems in Primary Mathematics Workbooks From Romania. Acta Didactica Napocensia, Volume 5, Number 3.

Mayer, R. E. (1985). Mathematical Ability In R. Sternberg (ed), Human Abilities: An Information Processing Approach. New York: Freeman, 127-150.

MEB. (2005). İlköğretim fen ve teknoloji dersi; 4-5. sınıflar öğretim programı. Ankara.

MEB. (2006). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara: MEB Yayınevi.

MEB. (2013). İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3,4,5,6,7 ve 8. sınıflar) Öğretim Programı. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

MEB. (2014). http://timss.meb.gov.tr/?page_id=24. adresinden alındı

MEB. (2015). Milli Eğitim Bakanlığı: http://timss.meb.gov.tr/wp-content/uploads/Tanitim_Kitapciği.pdf. adresinden alındı

MEB. (2016). TIMSS 2015 ulusal matematik ve fen bilimleri ön raporu 4. ve 8. sınıflar. Ankara: Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü.

MEB. (2017). www.mufredat.meb.gov.tr.

MEB. (2018). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar). <http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812312311937-FEN%20B%C4%B0L%C4%B0MLER%C4%B0%20C3%96%C4%9ERT%C4%B0M%20PROGRAMI2018.pdf> adresinden alındı

Muir, Tracey, Kim Beswick, John Williamson (2008). "I'm not very good at solving problems": An exploration of students' problem solving behaviours. Journal of Mathematical Behavior., 228–241.

Mullis, Ina, Michael Martin, Graham Ruddock, Christine O'Sullivan, Corinna Preuschof (2011). TIMSS 2011 Assessment Frameworks.: https://timssandpirls.bc.edu/timss2011/downloads/TIMSS2011_Frameworks.pdf adresinden alındı

Nathan, Mitchell, Kenneth Koedinger (2000). Teacher and Researchers' Beliefs About the Development Algebraic Reasoning. Journal for Research in Mathematics Education., 31(2), 168-190.

Natzel, Maggie (2006). Problem Solving in the Pre-Primary Montessori Classroom: http://www.rosevillemontessori.com/pdf/Masters_Thesis_Excerpt.pdf adresinden alındı

- Oğuz, Vuslat, Aysel Akyol (2015). Problem Çözme Becerisi Ölçeği (PÇBÖ) Geçerlik ve Güvenirlilik Çalışması. Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 105-122.
- Olkun, Sinan (2008). Matematik eğitiminde beceriler. In A. Özdaş, (Ed) . Eskişehir: Matematik, fen ve teknoloji öğretimi (pp. 31- 48). Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları.
- Olkun, Sinan, Zülbiye Toluk (2003). İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Öğülmüş, Selahiddin (2016). Kişilerarası Sorun Çözme Becerileri ve Eğitimi . Ankara.: Nobel.
- Öktem, S. Pınar (2009). İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Gerçekçi Cevap Gerektiren Matematiksel Sözel Problemleri Çözme Becerileri. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Adana.
- Örnek, Gizem, Ülkü Sural (2018). 4. Sınıf Öğrencilerinin Benlik Algıları ile Problem Çözme Becerileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. Uluslararası Eğitim Bilimleri ve Öğrenme Teknolojiler Dergisi, 1(2), 17-23.
- Özçelik, D. A (2010). Öğretme öğretim ve değerlendirme ile ilgili bir sınıflama. Ankara: Pegem Akademi.
- Özgen, K. (2007). Matematik Dersinde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Öğrenme Ürünlerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik Anabilim Dalı, Diyarbakır.
- Özgürlük, Barış, Ahmet Yıldırım, Burcu Parlak, Emre Gönen & Muhsin Parlak (2016). TIMSS 2015 Ulusal Matematik ve Fen Bilimleri Ön Raporu 4. ve 8. Sınıflar. Ankara.: Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü.
- Özmen, Zeynep, Medine Taşkın, Bülent Güven (2012). İlköğretim 7. Sınıf Matematik Öğretmenlerinin Kullandıkları Problem Türlerinin Belirlenmesi. Eğitim ve Bilim., Cilt 37, Sayı 165.
- Özsoy, Gökhan (2007). İlköğretim Beşinci Sınıfta Üstbiliş Stratejileri Öğretiminin Problem Çözme Başarısına Etkisi. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Sınıf Öğretmenliği Bilim Dalı, Ankara.
- Özsoy, Sibel, Gökhan Özsoy (2013). Eğitim Araştırmalarında Etki Büyüklüğü Raporlanması. Elementary Education Online, 12(2), 334-346.
- Öztürk, Duygu, Sedat Uçar (2010). TIMSS Verileri Kullanılarak Tayvan ve Türkiye'deki 8. Sınıf Öğrencilerinin Fen Başarısına Etki Eden Faktörlerin Belirlenmesi ve Karşılaştırılması. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 241-256.

- Öztürk, Ergün, Asena Ayvaz (2010). İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Becerilerine Yönelik Algı Düzeyleri ile Türkçe, Matematik, Sosyal Bilgiler, Fen ve Teknoloji, Derslerindeki Başarıları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. 9. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu (20- 22 Mayıs), (s. 738-742). Elazığ.
- Polya, George (1973). How to solve it. NJ: Princeton University Press, Princeton.
- Polya, George (1985). Mathematical discovery. New York: John Wiley& Sons,.
- Robertson, S. Ian (2001). Problem solving. London.: E. Sussex: Psychology Press.
- Schoenfeld, A (1985). Mathematical problem solving. New York: Academic Press.
- Schraw, Gregory, Kent Crippen, Kendall Hartley (2006). Promoting Self-Regulation in Science Education: Metacognition as Part of a Broader Perspective on Learning. Research in Science Education., 36: 111-139.
- Serttaş, Özge (2015). Okul yöneticilerinin sosyotropik-otonomik kişilik özellikleri ile problem çözme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi. Yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Yönetimi ve Denetimi Bilim Dalı. İstanbul.
- Sinan, Olcay, Muhammet Uşak (2011). Biyoloji Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerilerinin Değerlendirilmesi. Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi., 333-348.
- Şahin, Ayşe Ahu (2007). 13- 14 Yaş Grubu Öğrencilerin Problem Çözme Stratejilerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı, Matematik Eğitimi, Balıkesir.
- Şahin, Çavuş (2004). Problem Çözme Becerisinin Temel Felsefesi. Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi Yıl:2004 Sayı:10, Sayı: 10.
- Şahin, Seda (2015). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilişüstü Farkındalık Düzeyleri ile Problem Çözme Becerilerinin İncelenmesi . Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Ankara.
- Şener, Zehra, Neslihan Bulut (2015). 8. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Derslerinde Problem Çözme Sürecinde Karşılaştıkları Güçlükler. X Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi., (s. 637-661). Niğde.
- Tarım, Kamuran, Fikri Akdeniz (2003). İlköğretim Matematik Derslerinde Kubaşık Öğrenme Yönteminin Kullanılması*. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24: 215-223.
- Taşkın, Duygu, Funda Aydın, Elif Akşan, Bülent Güven (2012). Ortaöğretim Öğrencilerinin Problem Çözmeye Yönelik İnanç ve Öz-Yeterlilik Ağları İle Rutin ve Rutin Olmayan Problemlerdeki Başarıları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. e-Journal of New World Sciences Academy, 50-61.

- Tatman, Meryem (2008). Biyoloji Öğretmen Adaylarının Genetik Kavramları Anlayışları ve Problem Çözme Becerileri Üzerine Nitel Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, İstanbul.
- Tekeli, Ş. Gülnur (2010). Lise Son Sınıf Öğrencileri İle Üniversite Öğrencileri Arasında Bir Karşılaştırma: Akademik Benlik Yeterliği, Denetim Odağı, Stresle Başa Çıkma ve Problem Çözme Becerisi. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Temizyürek, Kamil (2003). Fen Öğretimi ve Uygulamaları. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Teong, S. (2003). “ The Effects of Metacognitive Training On Mathematical Word Problem Solving”. Journal of Computer Assisted Learning, Vol. 19, 45-46.
- Terzi, Cemile Işık (2008). İlköğretim I. Kademedeki Fen ve Teknoloji Dersini Yürüten Sınıf Öğretmenleri ile II. Kademedeki Fen ve Teknoloji Dersini Yürüten Fen Bilgisi (fen ve teknoloji) Öğretmenlerinin Fen Okuryazarlık Düzeylerinin Belirlenmesi ve Sonuçların Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Muğla Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Eğitimi Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Öğretmenliği, Muğla.
- Tetik, Bahar Y. (2013). İlköğretim 8. Sınıf Sbs Ve Oks Matematik Sorularının Tıms 2007 Bilişsel Alanlarına Göre Analizi. Yüksek Lisans Tezi. Celal Bayar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Manisa.
- TIMSS. (2015). TIMSS 2015 Assessment Frameworks.: <https://timssandpirls.bc.edu/timss2015/frameworks.html>. adresinden alındı
- Toptaş, Veli, Metin Elkatmış, Tuğçe Karaca E. (2012). İlköğretim 4. Sınıf Matematik Programının Öğrenme Alanları ile Matematik Öğrenci Çalışma Kitabındaki Soruların Zihinsel Alanlarının TIMSS'e Göre İncelenmesi. Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD) , 13(1), 17-29.
- Türknüklü, Elif, Sibel Yeşildere (2005). Problem, Problem Çözme ve Eleştirel Düşünme. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi., 25 (3), 107-123.
- Uçak, Esra (2014). Öğretmen Adaylarının Fen Öğretiminde Kullandıkları İletişimsel Yaklaşım Türleri. Doktora Tezi. Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı, Denizli.
- Uğurluoğlu, Elif (2008). İlköğretim Öğrencilerinin Matematik ve Problem Çözmeye İlişkin İnançlar ile Tutumlarının Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Eskişehir.
- Ulu, Mustafa (2011). İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Rutin Olmayan Problemlerde Yaptıkları Hataların Belirlenmesi ve Giderilmesine Yönelik Bir Uygulama. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Uygun, Kâmil, Cemal Bilgiç (2018). İlköğretim Öğrencilerinin Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerileri ve Sosyal Bilgiler Dersi Akademik Başarıları. İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi, 7 (3) 1497-1515.
- Vekli, Gülşah, Günay Paliç (2012). Lise Öğrencilerin Problem Çözme Becerisi Algılarının Belirlenmesi. Dünya'daki Eğitim ve Öğretim Çalışmaları Dergisi, 89-95.
- Wong, Nigai-Ying, Chi-Chung Lam, Ka-ming Wong (2002). Students' Views of Mathematics Learning: A Cross-sectional Survey in Hong Kong. Education Journal, 21, 25-47.
- Yağbasan, Rahmi, Çağlar Gülçiçek (2003). Fen Öğretiminde Kavram Yanılgılarının Karakteristiklerinin Tanımlanması. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi., (1), 13.
- Yatağan, Murat (2014). Fen ve Teknoloji Öğretim Programının Öğrenci ve Öğretmen Özelliklerine Göre Değerlendirilmesi: TIMSS 2007 ve TIMSS 2011 Verileri ile Bir Durum Analizi. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Anabilim Dalı, Biyoloji Öğretmenliği Bilim Dalı, Ankara.
- Yazgan, Yeliz (2007). Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Rutin Olmayan Problem Çözme Stratejileriyle İlgili Gözlemler. Elementary Education Online., 249-263.
- Yazgan, Yeliz, Jale Bintaş (2005). "İlköğretim Dördüncü Ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Stratejilerini Kullanabilme Düzeyleri: Bir Öğretim Deneyi",. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi., (28), 210-218.
- Yenice, Nilgün (2012). Öğretmen Adaylarının Öz-Yeterlik Düzeyleri ile Problem Çözme Becerilerinin İncelenmesi. Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi mler Dergisi., 036-058.
- Yeşilova, Özlem (2013). İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin problem çözme sürecindeki davranışları ve problem çözme başarı düzeyleri. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bilim Dalı. İstanbul.
- Yıldırım, Hüseyin, Selda Yıldırım, Eren Ceylan, M. İkbâl Yetişir (2013). Türkiye Perspektifinden TIMSS 2011 Sonuçları. Ankara: Tedmem.
- Yıldırım, Sevda (2010). Üniversite Öğrencilerinin Bilişötesi Farkındalıkları ile Benzer Matematiksel Problem Türlerini Çözmeleri Arasındaki İlişki. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı, Eğitim Programları ve Öğretimi Bilim Dalı, Tokat.
- Yılmaz, Adem (2016). Approaches towards to higher education quality and accreditation: A meta-analysis application made up until 2016 year. Journal of Current Researches on Social Sciences., 6(1), 33-54.

Yılmaz, Fatih (2007). İlköğretimde I. Kademedeki Bilimsel Tutum ve Davranış Kazandırmada Fen Bilgisi Dersinin Etkinliğine İlişkin Öğretmen Görüşleri. Elementary Education Online, 113-126.



EKLER

EK 1. PROBLEM ÇÖZMEYE YÖNELİK YANSITICI DÜŞÜNME BECERİSİ ÖLÇEĞİ

Bu ölçekte doğru ya da yanlış cevap söz konusu değildir. Her soru için size uygun olan seçeneği işaretleyiniz. Bu soruları cevaplamanız tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. İstedığınız sorudan başlayabilirsiniz ve istediğiniz zaman soruları çözmekten vazgeçebilirsiniz. Verdiğiniz yanıtlar için teşekkür ederiz.

	Her zaman	Çoğu zaman	Bazen	Nadire	Hiçbir zaman
1) Bir problemi çözemediğimde, neden çözemediğimi anlamak için kendime sorular sorarım.					
2) Problemi çözdükten sonra daha iyi bir çözüm yolu bulabilir miyim diye düşünürüm.					
3) Arkadaşlarımla çözüm yollarını sorgulayarak daha iyi bir yol bulmaya çalışırım.					
4) Çözüm yollarımı tekrar tekrar değerlendirip bir sonraki problemi daha iyi çözmeye çalışırım.					
5) Problem çözerken, hangi işlemi neden yaptığımı düşünerek yaparım.					
6) Bir problemi çözdüğümde, yaptığım işlemleri tekrar inceler, değerlendiririm.					
7) Problem çözerken, farklı çözüm yolları bulmak için kendime sorular sorarım.					
8) Problem çözerken, yaptığım işlemlerin nedenini düşünerek, bulduğum sonuçla ilişkisini kurmaya çalışırım.					
9) Bir problemi okuduğumda, çözüm için hangi bilgiye ihtiyacım olduğunu düşünürüm.					
10) Problemi çözüp sonucunu bulduktan sonra yaptığım işlemleri kontrol ederim.					
11) Bir problemi okuduğumda, daha önce çözdüğüm problemleri düşünerek benzerlik ve farklılıklarına göre aralarında ilişki kurarım.					
12) Problem çözerken, her işlemimi önceki ve sonraki adımlarımı düşünerek yaparım.					
13) Problemi okuduğumda verilen ve istenenleri belirlemek için kendime sorular sorarım.					
14) Problemi çözdükten sonra arkadaşlarımla çözümleri ile karşılaştırır, sonucumu değerlendiririm.					

EK 2. RUTİN PROBLEMLER TESTİ

Aşağıdaki verilen soruları yanıtlayınız. Bu soruları cevaplamanız tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. İstedığınız sorudan başlayabilirsiniz ve istediğiniz zaman soruları çözmekten vazgeçebilirsiniz. Verdiğiniz yanıtlar için teşekkür ederiz.

1) Şekil terliksi hayvan (Paramezyum) olarak isimlendirilen tek hücreli bir canlıyı göstermektedir.



Terliksi hayvan canlı kalabilmek için, enerji üretmek amacıyla besin maddeleri almak gibi bazı yaşamsal işlevleri yerine getirmek zorundadır.

Terliksi hayvanın canlı kalabilmek için yerine getirmek zorunda olduğu başka bir yaşamsal işlev yazınız.

Cevap:

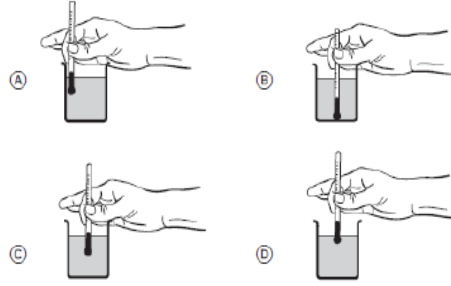
2) Bileşiğin tanımı aşağıdakilerden hangisidir?

- a) Farklı maddelerden oluşan karışım
- b) Atom ve moleküllerin karışımı
- c) Farklı elementlerin atomlarının birleşmesi
- d) Aynı elementin atomlarının birleşmesi

3) Fen laboratuvarlarında genellikle iki çeşit ısı kaynağı vardır; elektrik ocağı ve gaz ocağı. Murat, bu iki ısı kaynağından hangisinin suyu daha hızlı ısıtacağını öğrenmek için bir deney planladı.

Murat birbirinin aynı olan iki kabın her birine 200 mL su koydu ve her bir kabtaki suyun ilk sıcaklığını kaydetti.

A) Murat termometreyi aşağıdaki şekillerin hangisindeki gibi tutarsa suyun sıcaklığını en doğru şekilde ölçer?



4) Aşağıdaki denklemlerden hangisi solunum olayını özetlemektedir?

- a) Su + Karbondioksit + Enerji => Şeker (Glikoz) + Oksijen
- b) Oksijen + Şeker (Glikoz) => Karbondioksit + Su + Enerji
- c) Karbondioksit + Oksijen + Su => Şeker (Glikoz) + Enerji
- d) Şeker (Glikoz) + Karbondioksit + Enerji => Oksijen + Su

5) Karbondioksitin kimyasal formülü nedir?

- a) CO
- b) CO₂
- c) C
- d) O₂

6) Aşağıdaki ortamların hangisinde ışık en hızlı yol alır?

- a) Hava
- b) Cam
- c) Su
- d) Boşluk

7) Aşağıdakilerden hangisi insan vücudunda bazı hastalıklara karşı uzun süre bağışıklık sağlayabilir?

- a) Antibiyotikler
- b) Vitaminler
- c) Aşılar
- d) Kırmızı kan hücreleri

8) Aşağıdaki atık maddeler çöp için ayrılmış bir araziye gömülmüştür. Bu maddelerden hangisi diğerlerinden daha kısa bir sürede parçalanacaktır?

- a) Çelik
- b) Plastik
- c) Cam
- d) Kâğıt

9) Bazı volkanik kayalarda birçok boşluk bulunur.



Bu boşluklar nasıl oluşmuştur?

- a) Kaya yumuşak iken böceklerin kayayı delmesiyle
- b) Kaya soğuduğunda içinde gaz baloncuklarının kalmasıyla
- c) Kaya yumuşak iken üzerine yağmur yağmasıyla
- d) Kaya soğuduğunda küçük taş parçalarının kayadan kopup düşmesiyle

10) Hangi hücreler vücuda giren bakterileri yok eder?

- a) Beyaz kan hücreleri
- b) Kırmızı kan hücreleri
- c) Böbrek hücreleri
- d) Akciğer hücreleri

11) Erkan şeker hastasıdır.

Aşağıdakilerden hangisi Erkan'ın dikkat etmesi gereken yiyecek veya içeceklerdendir?

- a) Et b) Yumurta
c) Süt d) Meyve Suyu

12) Ahmet deney tüpünün içine bir miktar toz koyar. Daha sonra tüpe bir miktar sıvı ekler ve deney tüpünü sallar. Tüpte bir kimyasal tepkime gerçekleşir

Kimyasal tepkime gerçekleşirken Ahmet'in tüpte gözleyebileceği iki olay yazınız.

1. _____
2. _____

13) Yeryüzündeki ilk canlılar nerede yaşıyorlardı?

- a) Suda b) Havada
c) Karada d) Yerin Altında

14) Pille çalışan bir el fenerinde aşağıdaki enerji dönüşümlerinden hangisi gerçekleşir?

- a) Elektrik => Mekanik => Işık c) Kimyasal => Elektrik => Işık
b) Kimyasal => Mekanik => Işık d) Nükleer => Elektrik => Işık

15) Sinan, sirkenin içine iki damla ayraç (indikatör) koymuş ve sirkenin rengi kırmızı olmuştur. Daha sonra kırmızı renk kaybolana kadar sirkenin içine damla damla amonyak çözeltisi eklemiştir.

Bu olaya ne ad verilir?

- a) Paslanma b) Erime
c) Buharlaşma d) Nörtleşme

EK 3. RUTİN OLMAYAN PROBLEMLER TESTİ

Aşağıdaki verilen soruları yanıtlayınız. Bu soruları cevaplamanız tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. İstedığınız sorudan başlayabilirsiniz ve istediğiniz zaman soruları çözmekten vazgeçebilirsiniz. Verdiğiniz yanıtlar için teşekkür ederiz.

1) Bilim adamları resimdeki kayaların bir zamanlar tek bir kaya olduğunu düşünüyor.



Kayanın iki parçaya ayrılmasında suyun hangi özelliği en çok etkili olmuştur?

- A) Donduğu zaman suyun hacminin artması
- B) Suyun 100 °C de kaynaması
- C) Suyun yoğunluğunun kayadan daha az olması
- D) Suyun birçok maddeyi çözmesi

2) Büyük bir şehirde, havadaki karbondioksit miktarı araç sayısındaki artışa bağlı olarak artmaktadır. Belediye başkanı daha fazla ağaç dikilmesini istiyor.

Belediye başkanının önerisine katılıyor musunuz?

(Kutulardan birini işaretleyiniz.)

- Evet Hayır

Yanıtınızı açıklayınız.

3) Ercan'ın elinde iki metal çubuk vardır. Ercan,

A. Metal çubuğun bir mıknatıs olduğunu biliyor. Çubuktan nasıl yararlanabilir?

B. Metal çubuk bir mıknatıs ise Ercan nasıl bir durum le karşılaşacaktır?

4) Kemal ve Emre bitkiler üzerinde çalışıyorlar. Bitkilerin boyları ve meyvelerin renkleri gibi özelliklerinin kalıtsal olduğunu öğrendiler. Şimdi bazı yeşil ve kırmızı biberleri inceliyorlar.



Kemal renkleri farklı olduğu için yeşil ve kırmızı biberlerin farklı türde biberler olduğunu düşünmektedir.

Emre, kırmızı ve yeşil biberlerin aynı türden biberler olduğunu; kırmızı biberlerin, bitkinin üzerinde daha uzun süre bekletildiği için olgunlaşarak kızardığını düşünmektedir.

Kemal'in düşüncesinin mi, Emre'nin düşüncesinin mi doğru olduğuna karar vermek için nasıl bir araştırma yapılabileceğini anlatınız.

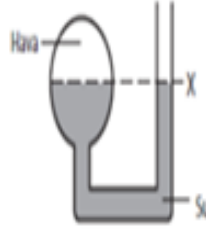
5) Aşağıdaki tabloda beş farklı maddenin (A,B,C,D ve E) fiziksel özellikleri verilmiştir. Bu maddelerden ikisi metaldir.

	A Maddesi	B Maddesi	C Maddesi	D Maddesi	E Maddesi
Oda sıcaklığındaki fiziksel hali (20°C)	katı	katı	sıvı	sıvı	gaz
Görünüş/renk	parlak gri	beyaz	gümüş rengi	renksiz	renksiz
Elektriği iletir	evet	hayır	evet	evet	hayır

Metal olan iki maddeyi (A, B, C, D veya E) yazınız.

- 1.
- 2.

6) Aşağıdaki şekilde bir ucu açık, diğer ucu kapalı cam küreye bağlı olan bir cam tüp görülmektedir. Bu düzenek, şekilde gösterilen seviyeye kadar suyla doldurulmuştur. Kürenin içinde, suyun üzerinde hava bulunmaktadır. Tüp, X seviyesine kadar suyla doludur.



Daha sonra cam küredeki hava saç kurutma makinesi ile ısıtılmıştır.

Cam küre ısıtıldıktan sonra açık cam tüpteki su seviyesi ne olacaktır?

(Doğru olduğunu düşündüğünüz şeklin altındaki rakamı (1, 2, 3) yuvarlak içine alınız.)

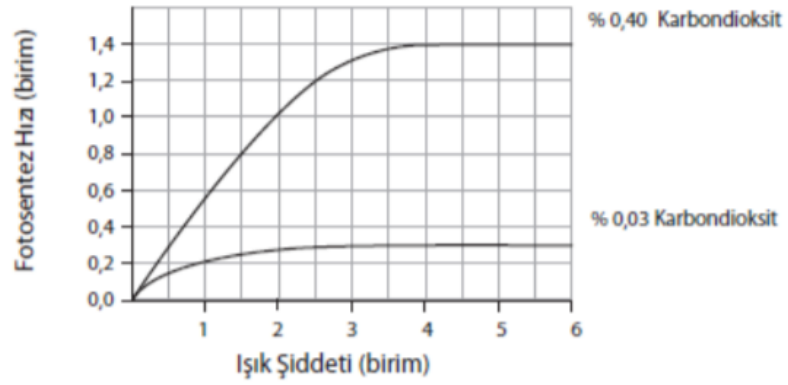


Yanıtınızı açıklayınız.

7) Ayten, ışık şiddeti ve karbondioksit miktarının, fotosentez hızı üzerindeki etkilerini araştırmaktadır.

Ayten, farklı ışık şiddetleri altında birbirinin aynı olan iki bitkinin fotosentez hızlarını ölçtü. Bitkileri kapalı birer kap içine koydu. Kapların birinde başlangıçta %0,40 karbondioksit, diğesinde ise %0,03 karbondioksit vardı.

Ayten elde ettiği sonuçları aşağıdaki gibi bir grafik ile gösterdi.



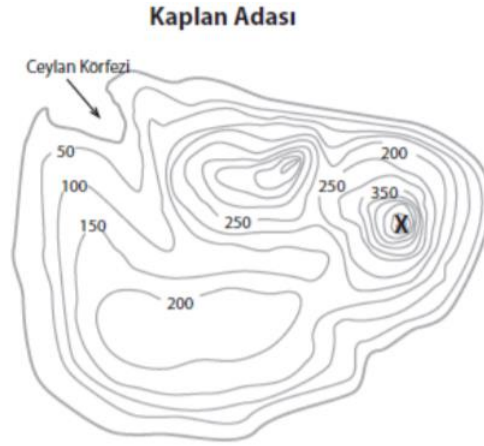
Grafiği inceleyiniz.

**Karbondioksit miktarındaki artış fotosentez hızını etkiliyor mu?
(Kutulardan birini işaretleyiniz.)**

Evet Hayır

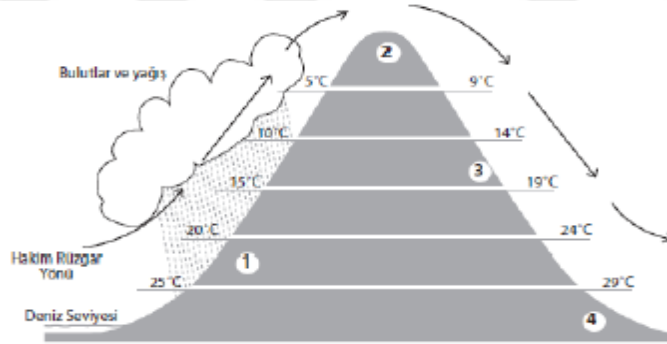
Yanıtınızı açıklayınız.

8)



Yukarıdaki şekil Kaplan Adası'nın topografya haritası göstermektedir. Haritanın üzerindeki çizgiler aynı yükseltideki yerleri birbirine bağlayan eş yükselti (izohips) eğrileridir. Yükselti metre cinsinden verilmiştir.

Nehirlerin kaynağını ve nasıl aktıklarını düşünün. Buna göre X noktası ile Ceylan Körfezi arasındaki bir nehrin nerelerden geçeceğini şekil üzerinde bir çizgi ile gösteriniz. Nehrin akış yönünü çizgi üzerine koyacağınız ok işaretleriyle belirtiniz.



Yukarıdaki şekil bir dağın iki tarafında değişik yüksekliklerde hâkim olan rüzgâr yönünü, yağışı ve ortalama hava sıcaklığı göstermektedir.

Numaralarla gösterilen yerlerin hangisinde orman bulunma olasılığı en fazladır?

a) 1 numaralı yer

b) 2 numaralı yer

c) 3 numaralı yer

d) 4 numaralı yer

9) Dünya üzerinde, dünyadaki doğal kaynakları paylaşan 6 milyardan fazla insan vardır. Aşağıdaki tabloya bakınız. Bu tabloda, hayal ürünü iki ülkenin (1 ve 2) bazı özellikleri verilmiştir.

	1. ÜLKE	2. ÜLKE
Nüfus (Milyon)	200	500
Yıllık Doğum Oranı (Her 1000 kişide doğum sayısı)	10	40
Yıllık Ölüm Oranı (Her 1000 kişide ölüm sayısı)	10	10
Yüzölçümü (Kilometre kare)	2.000.000	2.000.000
Tahıl üretimi (Dünyadaki toplam üretimin yüzdesi)	%40	%20
Petrol tüketimi (Dünyadaki toplam tüketimin yüzdesi)	%20	%5

A. Tabloda verilen bilgilere dayanarak, önümüzdeki on yıl içinde, bu iki ülkenin nüfusunda nasıl bir değişim olacağını tahmin ediniz.

(Her bir satırda bir kutuyu işaretleyiniz.)

	Nüfus artacaktır	Nüfus azalacaktır	Nüfus değişmeyecektir
1. Ülke	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Ülke	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

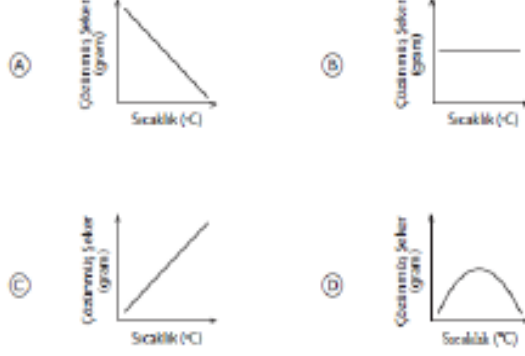
B. Önümüzdeki on yıl içinde bu iki ülke nüfusunun aşağıdaki çevresel faktörlerin her birini nasıl etkileyeceğini yazınız.

Arazi kullanımı:

Kirlilik:

10) Osman, sıcaklığın şekerin sudaki çözünürlüğüne etkisini incelemek için bir deney yaptı. Farklı sıcaklıklarda, 1 litre suda çözünen şeker miktarlarını ölçtü. Elde ettiği sonuçları bir grafikte gösterdi.

Osman'ın elde ettiği sonuçları gösteren grafik aşağıdakilerden hangisidir?



11) Suzan'ın bir saksı bitkisi vardır. Suzan, suyun bitkiden havaya geçtiğini göstermek için bir deney düzeneği hazırlıyor.



Aşağıdakilerden hangisi Suzan'ın yaptığı deneydir?

- a) Saksının altındaki kaba su koyar; kabın içindeki su kaybolur.
- b) Bitkinin dallarından birini plastik bir poşet ile kapatır ve bitkiyi sular; poşetin iç yüzeyinde su damlaları görür.
- c) Bitkiden kesilen bir dalı plastik poşetin içine yerleştirir; poşetin iç yüzeyinde su görür.
- d) Bir bardak renkli suyun içine bitkiden kesilen bir dalı yerleştirir; bitkinin yaprakları renk değiştirir.

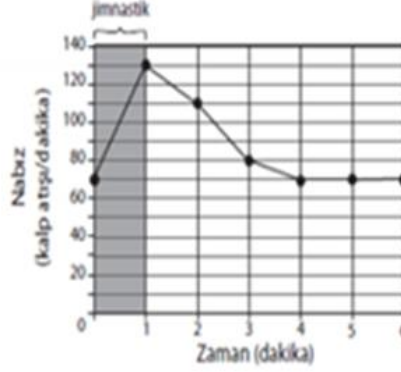
12) Tansu Dünya'daki en yüksek dağlardan birine tırmanmak için hazırlık yapmaktadır. Tansu dağa tırmandıkça hava koşullarının değişeceğini bilmektedir.

Tansu dağa tırmandıkça değişecek olan iki hava koşulunu aşağıdaki tabloya yazınız. Çıkacağı yükseklikte yazmış olduğunuz bu iki koşulda hayatta kalabilmek için Tansu'nun yanında neler götürmesi gerektiğini belirtiniz.

	Hava Koşullarındaki Değişiklik	Tansu'nun yanında götürmesi gerekenler
1		
2		

13) Ege'ye ne olduğu bilinmeyen katı bir cisim örneği verilmiştir. Ege bu cismin metal olup olmadığını anlamak istiyor. Ege'nin gözlemleyebileceği veya ölçebileceği bir özellik yazınız ve bu özelliği cismin metal olup olmadığını anlamak için nasıl kullanabileceğini açıklayınız.

14) Can, jimnastik yapmaya başlamadan önce nabzını (dakikadaki kalp atışını) ölçüyor. Daha sonra bir süreliğine dakikada bir ölçüm yapıyor. Elde ettiği sonuçları gösteren bir grafik çiziyor.



Can'ın elde ettiği ölçümlerden nasıl bir sonuç çıkarılabilir?

- a) Kalp atış sayısı dakikada 50 artmıştır.
- b) Dakikadaki kalp atışının yavaşlaması artmasından daha kısa zamanda olmuştur.
- c) 4 dakika sonraki kalp atışı sayısı dakikada 80'dir.
- d) Dakikadaki kalp atışı 6 dakikadan daha kısa sürede normale dönmüştür.

15) Bir öğrenci mıknatısların çekim kuvvetini belirlemek için bir deney planlar. Elinde değişik büyüklük, biçim ve kütlelerde olan çeşitli mıknatıslar vardır. Mıknatıslarla toplu iğneleri kaldırmaya çalışır.

Bu deneyde mıknatısın çekim kuvveti nasıl tanımlanmıştır?

- a) Toplu iğneleri kaldıran mıknatısın kütlesi olarak
- b) Toplu iğneleri kaldıran mıknatısın büyüklüğü olarak
- c) Mıknatısın kaldırdığı toplu iğnelerin sayısı olarak
- d) Toplu iğnelerin mıknatısa asılı kaldığı süre olarak

ÖZGEÇMİŞ

1990 yılında Kocaeli ili İzmit ilçesinde doğdu. İlk, orta ve lise eğitimini Kocaeli’de tamamladı. 2009 yılında girdiği Manisa Celal Bayar Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji bölümünden 2013 yılında mezun oldu. 2015 yılında Kocaeli Üniversitesi Pedagojik Formasyon programını bitirdi. 2015 yılında Kocaeli’de göreve başladı. 2017 yılından itibaren Kocaeli/Özel Körfezim Eğitim Kurumlarında ortaokul müdür yardımcısı olarak görevine devam etmektedir.

